
Princeton University Library
32101 042893667




Dei
Sub Numine
Viget



ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPEZIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Neue Folge. — Heft VI.

STRASSBURG i. E.,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1905.

DIE VERSTEINERUNGEN

DER

EISENERZFORMATION

VON

DEUTSCH-LOTHRINGEN UND LUXEMBURG.

VON

E. W. BENECKE.

MIT EINEM ATLAS VON NEUNUNDFÜNFZIG TAFELN.



STRASSBURG i. E.,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vorm. R. SCHULTZ & Cie.
1905.

Einleitung.

Versteinerungen der lothringischen Juraformation haben wegen der Schönheit ihrer Erhaltung frühzeitig die Aufmerksamkeit erregt. Als Vorbilder für die großen in Stein ausgehauenen Ammoniten, die zu beiden Seiten des Portals der alten Residenz der Herzöge von Lothringen in Nancy angebracht sind, dienten wohl im Lande gefundene *Lytoceras*, wie OPPEL annahm (**183**, 163).[1] KNORR bildete 1771 von „Thionville im Herzogtum Luxemburg" eine Schnecke „*Cochlites trochiformis*" und eine Muschel, einen „Jacobsmantel" ab (**283**, Suppl. Taf. V *c* fig. 4, 5), die ihm von Professor HERMANN[2], dem Begründer der alten Straßburger geologischen Sammlung, zugeschickt waren. Die Schnecke ist nach der heutigen Terminologie *Pleurotomaria amalthei* QU., der Jakobsmantel *Pecten aequivalvis* SOW. Beide haben sich später noch häufig unfern Diedenhofen, bei Schadenburg (Chaudebourg), in Schichten des *Amaltheus margaritatus* gefunden. Metz und Nancy kehren oft in den Fundortsangaben bei D'ORBIGNY, QUENSTEDT und OPPEL wieder. Diese Autoren stützten sich aber in den meisten Fällen auf TERQUEM, den

---

1. Die erste, fette Zahl bezieht sich auf das Literaturverzeichnis am Ende dieser Arbeit, die zweite verweist auf die Seitenzahl der angeführten Arbeit.

2. Der Name ist auf den Titeln der zahlreichen Arbeiten dieses außerordentlich vielseitigen Mannes bald mit einem, bald mit zwei r gedruckt. In einer Dissertation, die in der Straßburger Universitäts- und Landesbibliothek aufbewahrt wird, steht gedruckt HERRMANN, aber der Autor selbst hat auf die Innenseite des Umschlags geschrieben *ex libris Hermanianis*. Diese Schreibweise ist also die richtige.

verdienten Metzer Paläontologen, der eine Anzahl von Arbeiten über die Geologie und Paläontologie des nördlichen Lothringen veröffentlicht hat. Am bekanntesten sind die von ihm allein und in Verbindung mit PIETTE und JOURDY herausgegebenen Tafelwerke über die Faunen des Unteren Lias[1] und des Bathonien des östlichen Frankreich. Die Fauna der eisenerzführenden Schichten des nördlichen Lothringen fand in einigen kleineren Arbeiten Berücksichtigung, wurde aber nicht in ihrer Gesamtheit behandelt. Auch die Werke von CHAPUIS und DEWALQUE über Luxemburg enthalten nur die Beschreibung einzelner Formen der sogenannten Eisenerzformation.

Die erste, heute noch die Grundlage aller späteren Arbeiten bildende Monographie der Fauna der lothringischen eisenerzführenden Schichten rührt von BRANCO her (**30**).

Seit dem Erscheinen derselben sind mehr als 25 Jahre verflossen. Der Eisensteinsbergbau hat in diesem Zeitraum einen gewaltigen Aufschwung genommen, und es sind, teils durch die bergbaulichen Anlagen selbst, teils durch wesentlich im Interesse derselben ausgeführte Eisenbahnbauten, eine Menge neuer Aufschlüsse, darunter an Versteinerungen reiche, geschaffen worden. Dieselben wurden aber meist nur unvollständig, vielfach auch gar nicht ausgebeutet, was sehr zu bedauern ist, da infolge des raschen Voranschreitens des Eisensteinsabbaus und des Planierens der Bahneinschnitte die Gelegenheit zum Sammeln nicht wiederkehrt.

Seit dem Tode des unermüdlichen Hauptmann a. D. LEESBERG, Grubendirektor in Esch a. A. (1889), der jede freie Stunde dem Sammeln und Präparieren von Versteinerungen widmete und dem Wegzuge des Herrn POUGNET von Landorf bei Mörchingen, eines eifrigen und verständnisvollen Sammlers

1. Die Sammlung des Herrn Kanonikus FRIREN in Montigny bei Metz ist besonders reich an Versteinerungen aus dem Lias der Gegend von Metz, weniger enthält sie aus anderen jurassischen Bildungen.

in naturwissenschaftlichen Gebieten, hat nur noch ein Herr J. SCHMIT-DOSSING in Esch a. A. systematisch im Erzrevier gesammelt. Die LEESBERG'sche Sammlung ist in den Besitz des Athenäums (Gymnasium und Realschule) in Luxemburg übergegangen, die POUGNET'sche Sammlung wurde zum größten Teil für die geologische Landesanstalt und die Universität in Straßburg erworben, die SCHMIT'sche Sammlung ist verkauft, es war nicht zu erfahren wohin. Sie kommt für die vorliegende Arbeit nicht in Betracht. Doch überließ Herr SCHMIT der geologischen Landesanstalt in Straßburg einige für die Gliederung der Schichten wichtige Ammoniten, von denen unten die Rede sein wird.

Die ehemalige LEESBERG'sche Sammlung, hauptsächlich luxemburgisches Material enthaltend, hat, seitdem sie BRANCO benutzte, noch wesentlichen Zuwachs erhalten. Sie stand dem Verfasser dieser Arbeit, infolge des liebenswürdigen Entgegenkommens des Herrn Professor PETRY, des Vorstandes der geologischen Sammlung des Athenäums in Luxemburg, zur unbeschränkten Benutzung offen. Einiges aus der Eisenerzformation bewahrt die geologische Abteilung der städtischen Museumssammlung in Metz. TERQUEM hat sich für dieselbe besonders interessiert. Seit seinem Weggange von Metz, 1871, ist die Sammlung nur wenig vermehrt worden. Sie wurde mir, soweit es die seit mehreren Jahren im Gange befindliche Umräumung gestattete, vom Direktor des Museums, Herrn KEUNE, zugänglich gemacht.

TERQUEM's eigene wertvolle Sammlung ist in den Besitz der École des Mines in Paris übergegangen. Wir werden später auf einen von TERQUEM beschriebenen Zweischaler zu sprechen kommen, von dessen Originalen Herr Professor DOUVILLÉ in Paris mir in zuvorkommendster Weise Abgüsse und Photographien zukommen ließ.

Einige wenige Stücke aus der lothringischen Eisenerz-

formation gelangten vor 1870 in die Straßburger städtische geologische Sammlung, z. T. wurden sie von Terquem geschenkt, z. T. stammen sie aus noch älterer Zeit, wie einige von Agassiz erwähnte „Myarier".

Den größten Teil des dieser Arbeit zugrunde liegenden Materials bewahrt die Sammlung der geologischen Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen in Straßburg. In diese kamen nach ihrer Gründung im Jahre 1873 zuerst die Aufsammlungen von Branco und Steinmann. Eine kleine, wegen des nicht mehr zugänglichen Fundpunktes wichtige Suite stammt aus der oben genannten Pougnet'schen Sammlung.

Das meiste wurde aber durch die Mitglieder der geologischen Landesanstalt zusammengebracht. Dieselben hatten sich dabei durch Erlaubnis zum Besuche der Abbaue, durch Mitteilungen über die Lagerungsverhältnisse und die Überweisung von Versteinerungen der freundlichsten Hülfe der Direktoren und Beamten der lothringischen und luxemburgischen Eisensteinsgruben zu erfreuen, besonders der Herren: Beinhauer (Grube Ida-Amalie bei Aumetz), Dondelinger (Luxemburg), Duvivier (Grube St. Michel, Deutsch-Oth), Engel (Grube Orne, Gr.-Moyeuvre), Förger (Ste. Marie-aux-Chênes), Frank (Esch a. Alz.), Gerlach (Algringen, jetzt Gr.-Moyeuvre), Götz (Kneuttingen), Grandjean (Villerupt), Hinsberg (Rombach), Kahn (Redingen), Keul (Grube St. Michel, Deutsch-Oth), Keul (Grube Rote Erde, Deutsch-Oth), Kloos (Grube Friede, Aumetz), Koch (Esch a. Alz.), Kolbach (Oberkorn), Kramm (Algringen), Otte (Beauregard), Palgen † (Maizières), Schultz (Maizières), v. Skal (Grube Reichsland, Bollingen), Spanier (Gr.-Moyeuvre). Die beim Bau des Fort auf der Gentringer Höhe bei Diedenhofen beschäftigten Herren Offiziere ließen die zahlreichen dort gefundenen Versteinerungen sorgfältig sammeln und überwiesen dieselben in dankenswerter Weise der geologischen Landesanstalt. Wesentliche Bereicherung

erfuhr unsere Sammlung durch Herrn Bau- und Betriebsinspektor GOEBEL in Saargemünd, der, wie schon vor Jahren im Elsaß, nun auch in Lothringen, jede sich ihm bietende Gelegenheit benutzt, die Zwecke der geologischen Landesanstalt zu fördern. Allen den genannten Herren sei an dieser Stelle nochmals verbindlichster Dank ausgesprochen.

Da schon seit längerer Zeit in dem lothringischen Eisensteinsgebiet keine geologischen Aufnahmen stattfanden, so konnten nur gelegentliche Besuche des Erzreviers von Straßburg aus zum Zweck von Aufsammlungen unternommen werden. Der Erfolg hing dann von mancherlei, durch die Natur der Aufschlüsse bedingte Verhältnisse ab. Bei einem systematischen Sammeln, wie es TERQUEM, LEESBERG und POUGNET, letzterer besonders für die nähere Umgebung seines Wohnortes (im Muschelkalk und Unteren Lias), betrieben, wäre ganz anderes zu erreichen gewesen.

Nur in geringer Zahl sind in Lothringen im Unteren Dogger natürliche Aufschlüsse der Erzregion vorhanden, welche Gelegenheit zum Sammeln bieten. Einer der wichtigsten ist der Stürzenberg bei Bevingen, westlich Diedenhofen, bei TERQUEM als Côte pelée, bei BRANCO als Signalberg angeführt. Dort findet man bei jedem Besuche der Halde des oberen Steilabsturz einige Ammoniten oder Zweischaler, die beinahe ausschließlich aus ein und derselben versteinerungsreichen Bank stammen. Dieselben Schichten wie am Stürzenberg stehen an dem früher oft genannten St. Quentin bei Metz an, sind aber hier durch Überbauung oder Absperrung unzugänglich geworden. Die von Plappeville nach dem Col de Lessy führende Straße schneidet die Erzregion an einigen Stellen an, außer Fragmenten von Belemniten ist aber von Versteinerungen nur selten etwas zu finden. Etwas besser ist ein Profil nördlich vom Stürzenberg bei Oetringen, an dem nach Osten gekehrten Absturz des Plateau, aber auch hier wittern nur gelegentlich Versteinerungen

heraus. Selbstverständlich gibt es in dem eigentlichen Erzrevier, also westlich von einer durch die eben genannten Punkte gezogenen Linie, an den Gehängen der tief einschneidenden Täler noch eine Menge Stellen, an denen man einmal eine Versteinerung auflesen kann, aber ein von Zeit zu Zeit wiederholter Besuch wird sich allein am Stürzenberg lohnen.

Günstiger liegen die Verhältnisse wo Bergbau stattfindet. Hier müssen wir die Tagebaue vom unterirdischen Abbau trennen. Die Tagebaue liegen am Ausgehenden der Eisensteinlager, also besonders im Luxemburgischen. Sie erstrecken sich von Düdelingen bis Esch und weiterhin über Oberkorn bis nach Rodingen. Auf reichsländischem Gebiet befinden sich ausgedehnte Tagebaue mehrfach nahe der luxemburgischen Grenze, so bei Oettingen, Deutsch-Oth, besonders aber bei Redingen. Gegen früher ist aber diese Art der Gewinnung jetzt sehr zurückgetreten, man hat sich beinahe überall wegen des zu bedeutend gewordenen Abraums genötigt gesehen, zu unterirdischem Abbau überzugehen.

Beim Tagebau wurden ausgedehnte Flächen abgedeckt, und das oft an Versteinerungen reiche Hangende der Lager auf die Halde geführt. Da fielen die Versteinerungen auf und konnten leicht gesammelt werden. Diese günstigen Verhältnisse bestanden zu LEESBERG's Zeiten und zwar in erster Linie für die höheren, sogenannten roten, genauer rotkalkigen und rotsandigen Flöze. Der Vorteil bequemen Aufschlusses wurde aber dadurch verringert, daß diese oberen Flöze die Versteinerungen vielfach in wenig günstiger Erhaltung führen, auch an wichtigern Formen, wie den Ammoniten, entschieden ärmer sind als die tieferen. In guter Erhaltung und in großer Häufigkeit kommen hier besonders solche Muscheln wie *Gryphaea* und *Pecten* vor, deren Schale der Auflösung einen größeren Widerstand entgegensetzen. Die mit Muscheln ganz erfüllten, festen Bänke zwischen den Lagern, die in Luxemburg die Be-

zeichnung Bengelick erhalten haben, sind in den oberen Schichten der Erzformation ausgelaugt, die Versteinerungen daher meist nur als Steinkern erhalten.

Hier und da trifft man auch jetzt noch Abbaue über Tage, meist aber sind in den Tagebauen Stollen in die tieferen Lager angesetzt, und aus diesen wird nur das zur Verhüttung geeignete Erz gefördert, während alles andere Gestein in der Grube versetzt wird. Nur wenn querschlägige Stollen getrieben werden, wird auch Gestein auf die Halde gebracht, und da bietet sich dann vorübergehend Gelegenheit zum Sammeln. Die Halden der langen Stollen von Bewingen (6 km), Entringen (5 km), Havingen (2,25 km) und andere kürzere, wie die Algringer, waren besonders ergiebige Fundstellen.

Die Anlage von Stollen ist nur an den Flanken der in das Plateau einschneidenden Täler möglich. Vom Plateau aus werden die Lager durch Schächte aufgeschlossen. Beim Abteufen derselben werden das Hangende und die verschiedenen Lager mit ihren Zwischenmitteln durchfahren, und alles gewonnene Gestein kommt auf die Halde. Sobald der Abbau beginnt, wird auch hier nur Erz gefördert, welches im allgemeinen ärmer an Versteinerungen ist als die Zwischenmittel; zudem wird es meist unmittelbar nach der Bahn geführt und so der Untersuchung entzogen.

In dem Gebiet südlich von der Orne sind die Zwischenmittel gewisser Lager ungemein reich an Versteinerungen. Ich sah im Dach von Abbauen des grauen Lagers der Gruben St. Paul und Pauline ein förmliches Pflaster von *Gervilleia Hartmanni*. Nicht ein Stück davon wird gefördert. Es ist weiter unten oft der Saarschacht als Fundstelle angeführt. Alles dort Gesammelte stammt aus der Halde, die vor Jahren beim Abteufen des Schachtes aufgeschüttet wurde.

Es ergibt sich aus dem mitgeteilten, daß es im höchsten Grade wünschenswert wäre, daß in Lothringen selbst wieder

Interesse für die Versteinerungen erweckt, und im Erzrevier die Tradition eines TERQUEM und LEESBERG aufrecht erhalten würde. Die Ausrichtung eines Stollens oder das Abteufen eines Schachtes müßte ununterbrochen im Auge behalten werden, um das Vorkommen der Versteinerungen innerhalb der genau beobachteten Schichtenfolge festzustellen. Bei nur gelegentlichen Besuchen geht natürlich vieles unwiederbringlich verloren.

Wenn also nichts vollständiges oder abschließendes über die Fauna der Erzformation gegeben werden kann, so könnte es fraglich erscheinen, ob eine Publikation über dieselbe nicht verfrüht ist. Dem gegenüber möchte ich hervorheben, daß doch unsere Erfahrungen in den letzten Dezennien sich so sehr vermehrt haben, daß eine erneute Zusammenfassung wünschenswert ist, wäre es auch nur, um die Lücken erkennbar zu machen, deren Ausfüllung durch weitere Untersuchungen im Erzrevier zu erstreben ist.

Die vorliegende Arbeit schließt sich an eine vor einigen Jahren von mir herausgegebene an, in welcher eine ausgezeichnete, früher übersehene oder verkannte, oberliasische Fauna beschrieben wurde (**14**). In diese Fauna wurden aber einige Formen einbezogen, welche, wie sich später zeigte, einen besonderen höheren Horizont einnehmen, den ich jetzt an die Basis des Dogger stelle. Ich komme darauf unten zurück.

Die geologischen Verhältnisse der Erzformation in Deutsch-Lothringen sind in den letzten Dezennien mehrfach, neuerdings besonders von VAN WERVEKE und KOHLMANN, besprochen worden. Letzterer gibt (**140**, 3. 4) eine Zusammenstellung der Literatur bis 1902. Die Arbeiten des ersteren werde ich noch öfter Gelegenheit haben anzuführen. Ich möchte aber Herrn Bergrat VAN WERVEKE schon hier meinen Dank aussprechen für die Hülfe, die er mir bei Abfassung der vorliegenden Arbeit durch mündliche Mitteilungen aus dem reichen Schatz seiner Beobachtungen hat zu Teil werden lassen.

Im folgenden will ich nur einige Worte zur Erläuterung der weiter unten gemachten Angaben über das Lager der Versteinerungen vorausschicken.

Branco hat eine tabellarische Übersicht der älteren Gliederungen des lothringischen Lias und Dogger zum Vergleich mit der von ihm angenommenen Gliederung gegeben (**30**, 148. 149.), unter denen wohl die von Terquem für unser engeres nord-lothringisches Gebiet die wichtigste ist. Der bei Branco angeführte Fridrici (**94**) folgt für Lias und Dogger im wesentlichen Terquem.

Terquem unterschied (**268**, 20) im Lias einen Etage supérieur, welchen er in folgender Weise gliederte:

6e assise	Marnes micacées, Hydroxyde oolitique, Grès supraliasique.
5e assise	Calcaire gréseux, Calcaire noduleux, Marnes bitumineuses.

Die 6e assise enthält zum größten Teil Ablagerungen, die man in Deutschland in den Unteren Dogger stellt.

Marnes bitumineuses und Calcaire noduleux der 5e assise entsprechen Oppel's Zone der *Posidonomya Bronni*. Diese ist in neuerer Zeit von vielen Autoren geteilt, und die obere Hälfte als Schichten oder Zone des *Am. bifrons* abgetrennt worden. Der Calcaire noduleux Terquem's ist das ungefähre Äquivalent dieser Bifronsschichten.

Von seinem Calcaire gréseux sagt Terquem, daß er „la partie supérieure du précédent", nämlich des Calcaire noduleux, bilde. Man könnte also etwa an den oberen, sandigen Teil meiner Striatulusschichten denken. Doch würden dann die Versteinerungen nicht stimmen, die Terquem aus diesem Calcaire gréseux anführt, da sie sämtlich auf Posidonomyenschiefer oder Bifronsschichten weisen. Als Hauptverbreitungsgebiet des

Calcaire gréseux gibt TERQUEM die Gegend von Chaudebourg (westlich von Diedenhofen) bis zum Mont St. Michel an. Dort kommen nach den Aufnahmen von VAN WERVEKE sandige Einlagerungen in den Posidonomyenschiefern vor, und auf diese bezieht VAN WERVEKE die Bezeichnung TERQUEM's. Es wäre also der Calcaire gréseux eine Fazies der Posidonomyenschiefer.

TERQUEM hat vorzugsweise die Gegend von Metz und das Gebiet nördlich von dieser Stadt bis zur luxemburgischen Grenze bei seiner Gliederung des oberen Lias im Auge gehabt. Das heutige südliche Deutsch-Lothringen, die Gegend von Delme, scheint er nicht genauer untersucht zu haben. Wir werden später sehen, daß dort der Obere Lias zum Teil anders als bei Diedenhofen entwickelt ist.

Die 6e assise TERQUEM's beginnt mit dem Grès supraliasique. Derselbe entspricht dem obersten, sandigen Teil meiner Striatulusschichten, den Fallaciosusschichten, und jedenfalls auch den Levesqueischichten, deren Erzführung (schwarzes Lager) damals nicht bekannt war. TERQUEM führt den Grès supraliasique von der Gentringer Höhe bei Diedenhofen an (sommet de la côte de Guénétrange). Daselbst wurden neuerdings beim Bau des den Hügel krönenden Forts, in mergeligen Gesteinen der höchsten Erhebung, Knollen mit *Harpoceras striatulum*, darüber *Hammatoceras insigne* und *Harpoceras fallaciosum* gefunden.

Hydroxyde oolitique ist die Bezeichnung für die erzführende Schichtenreihe. Die Marnes micacées — Mergel über dem Erz der Bergleute — enthalten jedenfalls den unteren, mergeligen Teil meiner Sowerbyischichten, also BRANCO's Oberregion der Schichten mit *Harpoceras Murchisonae*, vielleicht auch noch die oberen mergeligen Kalke der Sowerbyischichten.

Wenn wir also von dem Calcaire gréseux, der nur eine fazielle Erscheinung ist, absehen und berücksichtigen, daß TERQUEM meine Striatulusschichten teils mit seinem Calcaire

noduleux, teils mit seinem Grès supraliasique zusammenfaßte, so können wir TERQUEM's und meine Gliederung ungefähr in Übereinstimmung bringen.

Die letzte Arbeit TERQUEM's über den lothringischen Lias ist wohl die Zusammenstellung der Versteinerungslisten für die Description géologique et minéralogique du département de la Mosselle von JACQUOT. Nach der Vorrede dieses Werkes scheinen in der Tat nur die Listen von TERQUEM herzurühren, die Gliederung der Schichten (**129**, 241) hat JACQUOT selbst aufgestellt. Sie lautet:

Grès supraliasique	Fer hydroxidé, Grès, Marnes micacées.
Calcaire gréseux et marnes	Zone à *Am. concavus*, Zone à *Troch. subduplicatus*,
Marnes bitumineuses	Zone à *Am. bifrons*, Marnes à *Posidonomyes*.

Die linke Seite dieser Gliederung ist mit der besprochenen TERQUEM'schen unschwer in Übereinstimmung zu bringen. Auf der rechten Seite ist über den Posidonomyenschiefern, den eigentlichen Marnes bitumineuses, eine Zone à *Am. bifrons* ausgeschieden. Sie entspricht ungefähr dem Calcaire noduleux TERQUEM's. Bemerkenswert ist die Trennung einer Zone à *Trochus subduplicatus*. Diese Form liegt in der Tat mit anderen kleinen Gastropoden und mit Lamellibranchiaten, besonders *Astarte Voltzi*, in den dunklen Mergeln über den Bifronsschichten in meinen Striatulusschichten.

Die Ausscheidung einer Zone à *Am. concavus* beruht wahrscheinlich auf einer Verwechslung der leitenden Form und des Lagers. JACQUOT verstand wohl, wie die meisten Autoren in jener Zeit, unter *Am. concavus* die d'ORBIGNY'sche, nicht die SOWERBY'sche Form. Jene ist aber ein Harpocerat aus dem Oberen Lias (*H. compactile* SIMPS. nach HAUG), den CHAPUIS

und DEWALQUE aus den Marnes de Grandcour von Lamarteau im belgischen Luxemburg, also aus Schichten über den Posidonomyenschiefern, die den Bifronsschichten entsprechen, abbildeten (**59**, Pl. VIII fig. 3). Über den Schichten mit *Tr. subduplicatus* kommt aber ein solcher oder ähnlicher Ammonit nicht vor. Da nun TERQUEM einen *Am. concavus* aus seinem Calcaire gréseux anführt, so hat wohl JACQUOT, indem er diesen letzteren auf Grund der TERQUEM'schen Angabe zu hoch stellte, für Calcaire gréseux die Bezeichnung Zone à *Am. concavus* gewählt. Jedenfalls müssen wir von dieser Zone à *Am. concavus*, ebenso wie von dem Calcaire gréseux, absehen. Die erstere Bezeichnung könnte ja unter keinen Umständen bestehen bleiben, da die Schichten mit dem echten *Am. concavus* Sow. im unteren Dogger in einem beträchtlich höheren Niveau liegen.

„Marnes micacées" und „Grès" bei JACQUOT sind Fallaciosus- und Levesqueischichten. Letztere enthalten dicke Sandsteinbänke. Die bei JACQUOT (**129**, 242) angegebene Verteilung der Versteinerungen ist vielfach unrichtig. So ist *Trigonia navis* nicht häufiger in den Marnes micacées und dem grès, als in dem Fer hydroxidé. Sie findet sich im Gegenteil mehrfach im Fer hydroxidé, besonders in dem grauen und gelben Lager, in großer Menge und jedenfalls zahlreicher als in den Marnes micacées, in denen das damals wenig bekannte schwarze Erzlager auftritt. Sehr wahrscheinlich ist, daß JACQUOT die Mergel und Sandsteine in dem oberen Teil des Absturzes vom Stürzenberg, in denen eine durch Reichtum an Versteinerungen, darunter *Trigonia navis*, ausgezeichnete Bank liegt, noch zu seinen Marnes micacées gerechnet hat, während sie tatsächlich in die Aequivalente des Fer hydroxidé gehören. Ist doch in dem ganzen erzfreien Gebiet die Erzregion durch Mergel und Sandstein vertreten. Unter dieser Voraussetzung würde eine Fauna aus dem Horizont des Fer hydroxidé JACQUOT's in tiefere Schichten, die Marnes micacées oder den Grès, versetzt sein.

Doch ist das lediglich von historischem Interesse. Ich wollte nur, da die von mir aufgestellte paläontologische Gliederung in Deutschland noch Zweifeln zu begegnen scheint, an dieser Stelle nochmals darauf hinweisen, daß bereits ältere Autoren die Marnes micacées und den Grès, aus denen *Am. insignis* angegeben wird, über die Schichten mit *Trochus subduplicatus* stellen.

Es ist ein eigentümlicher Zufall, daß weder BRANCO, noch STEINMANN, noch ich, noch einer der Landesgeologen vor dem Jahre 1897 im nördlichen Deutsch-Lothringen einen *Am. insignis* zu Gesicht bekamen. So hielten wir alle die öfter in der Literatur wiederkehrende Angabe desselben für unrichtig, oder auf Verwechslung beruhend. Wir stützten uns dann bei der Parallelisierung der lothringischen Schichten mit den elsässischen und schwäbischen auf die Fauna kleiner Gastropoden und Lamellibranchier, die am Fuße des Stürzenberges, bei Oetringen und an anderen Punkten in schwarzen Mergeln auftritt. Wir verglichen dieselbe mit der Fauna der sogenannten Torulosusschichten des Unteren Dogger Schwabens und mußten dann für Lothringen ein Heraufsteigen des in anderen Gebieten im oberen Lias häufigen *Harp. striatulum* in den Dogger annehmen. Ich habe früher auseinandergesetzt (**14**, 27) und brauche an dieser Stelle nicht darauf zurückzukommen, daß wir zu einer befriedigenderen Gliederung und Parallelisierung gelangen, wenn wir uns auf die Ammoniten, anstatt auf die kleinern Gastropoden und Lamellibranchier, stützen.

Bemerken will ich, daß aus dem südlichen Deutsch-Lothringen, aus der Gegend von Delme, *Am. insignis* schon seit längerer Zeit in unserer Sammlung liegt. Er kommt dort mit *Am. bifrons* und *crassus* in phosphoritischem, in Brocken zerfallendem Gestein vor. Die Faziesentwicklung ist in dem genannten Gebiet eine andere als im nördlichen Deutsch-Lothringen. Wir werden diese Verhältnisse später berühren.

Für den Bergmann, der nicht immer in der Lage ist, auf das Studium der Versteinerungen, die ja auch nicht überall vorkommen, einzugehen, werden petrographische Bezeichnungen immer am bequemsten sein. Sie geben auch ein Mittel an die Hand, die Schichtenreihen, wenigstens für ein beschränktes Gebiet, in allgemein verständlicher Weise zu benennen. So hat man, wie wir oben gesehen haben, im Erzrevier von Mergeln unter und über dem Erz gesprochen. VAN WERVEKE hat nun, um diesem praktischen Bedürfnis gerecht zu werden, eine Anzahl solcher petrographischer Bezeichnungen, die sich mit den paläontologischen decken, unter Beifügung einer Lokalität, an der dieselben besonders typisch entwickelt sind, vorgeschlagen (**289**, 172). Analog sprechen ja auch die Geologen nach TERQUEM's Vorgang in Lothringen von Marnes de Gravelotte u. s. w. Die Bezeichnungen VAN WERVEKE's sind:

Hohenbrückener Kalk — Schichten mit *Sphaeroceras polyschides* und *Sph. Sauzei.*

Kalk von Oettingen — Schichten mit *Cancellophycus scoparius.*

Mergel und Kalke von Charennes (Mergel über dem Erz) — Schichten mit *Sonninia Sowerbyi* und *Gryphaea sublobata.*

Erzformation { Schichten mit *Ludwigia Murchisonae*,
" " *Lioceras opalinum* und *Dumortieria subundulata.*
" " *Dumortieria Levesquei.*

Sandstein vom Stürzenberg — Schichten mit *Harpoceras fallaciosum* und *Hammatoceras insigne.*

Mergel und Tone von Bevingen — Schichten mit *Harpoceras striatulum.*

Mergel von Oetringen — Schichten mit *Astarte Voltzi.*

Mergel von Bacourt — Schichten mit *Coeloceras crassum.*

Bituminöse Schiefer — Schichten mit *Posidonomya Bronni* und *Harpoceras falciferum* (unten) und *Harpoc. bifrons* (oben).

In den Levesqueischichten kommen die ersten abbauwürdigen Erzlager vor, mit ihnen treten wir daher in das Eisensteinvorkommen (Branco **30.** 20), die Erzformation, Erzregion, Minetteformation, Minetteablagerung (Kohlmann **139**, **140**), Benennungen, welche wir der Bequemlichkeit wegen beibehalten können, ein. Den älteren Autoren, wie Jacquot, waren die tieferen Erzlager nicht oder in geringer Ausdehnung, z. B. bei Maringen, bekannt. Man vergleiche Jacquot (**129**, 335). Daher wurden die Levesqueischichten, die wir jetzt in die Erzformation einbegreifen müssen, mit den Mergeln unter dem Erz verbunden, wie es ja jetzt auch noch seitens der Bergleute geschieht, wenn dieselben keine abbauwürdigen Erzlager enthalten.

Eine weitere Gliederung dieser Erzformation versuchte man in der französischen Zeit nicht, man erhält sogar aus der Literatur den Eindruck, als hätte man jeden Versuch in dieser Richtung für aussichtslos gehalten.

Als Dach der Erzformation gibt Terquem die Marnes grises micacées an, eine wenig mächtige Reihe von Mergelschichten, die man durch ganz Nordlothringen verfolgen kann. Wie die Fallaciosus- und Levesqueischichten, letztere wenn sie kein Erz führen, den „Mergeln unter dem Erz", so entsprechen die Marnes micacées den „Mergeln über dem Erz" nach bergmännischer Bezeichnung. Sie bilden die Grenze gegen die Formation oolitique oder den Oolite inférieur der Franzosen, während alles tiefer liegende zum Toarcien gestellt wurde.

In dem unteren Teil des Oolite inférieur kommt, wie man frühzeitig erkannte, *Am. Sowerbyi* vor, und nach diesem Ammoniten und *Gryphaea sublobata* benannte Branco die Schichten. Es ist aber zu berücksichtigen, daß diese Sowerbyischichten Branco's mergelige Kalkbänke mit zerstreuten eisenoolithischen Körnern darstellen, während der eigentliche Calcaire ferrugineux bei Terquem erst mit festen Kalkbänken, dem Hohenbrückener Kalk van Werveke's, beginnt. Mit Branco's

Schichten des *Am. Sowerbyi* und der *Gryphaea sublobata* sind nach den Versteinerungen noch tiefer liegende Mergel, welche BRANCO als Oberregion seiner Schichten mit *Am. Murchisonae* bezeichnete, zu verbinden. Die „Mergel über dem Erz" sind also ungefähr dem unteren Teil meiner Schichten mit *Am. Sowerbyi* gleich zu stellen. Das Vorhandensein einer besonderen „Zone" des *Am. Sowerbyi* über einer solchen des *Am. opalinus* hatte schon WAAGEN für Lothringen, besonders für die Gegend von Metz, angenommen (**280**, 566).

Der erste Versuch, die Schichten mit den Erzlagern weiter zu gliedern, hat BRANCO gemacht. Er unterschied unten Schichten mit *Gryphaea ferruginea* und *Trigonia navis*, darüber Schichten mit *Harpoceras Murchisonae* und *Pholadomya reticulata*. Das ist eine Gliederung, die, wenigstens so weit es sich um die Charakteristik durch *Tr. navis* und *Harp. Murchisonae* handelt, der in anderen Gebieten erkannten Gliederung des Unteren Dogger entspricht, für Lothringen aber durch BRANCO zuerst nachgewiesen wurde. Dem oberen Teil des unteren Horizontes sollten nach BRANCO schwarzes und graues, dem unteren Teil des oberen Horizontes das rote und das sandige Erzlager angehören.

Das Vorkommen von Eisenstein ist nicht an einen bestimmten pälaontologischen Horizont gebunden, seine Fauna stimmt in der Regel mit derjenigen der Schichten überein, die ihn umschließen.

Das Auftreten von Eisenerzen ist eine Erscheinung, die in den verschiedensten Formationen, vom Cambrium bis zum Tertiär, wiederkehrt. Im Unteren Lias liegen abbauwürdige Erze bei Sémur (Thoste und Beauregard). Weit verbreitet sind solche im Mittleren Lias, sie stellen sich besonders ausgezeichnet im oberen Lias und unteren Dogger ein. BRANCO und andere Autoren haben darauf hingewiesen, daß sie bei La Verpillière in den Schichten mit *Hildoceras bifrons* beginnen,

daß sie in Lothringen in die Schichten mit *Harpoceras opalinum* hinaufgehen, daß sie schließlich in Württemberg, nach BRANCO's Meinung auch in Lothringen, bis in die Schichten mit *Ludwigia Murchisonae* reichen.

Die Frage nach der Bildung unserer lothringischen Eisenerze ist vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Zuletzt hat sich VAN WERVEKE eingehend mit derselben beschäftigt. (**288**, **290**.) Seine Arbeiten enthalten eine kritische Besprechung der bis 1902 erschienenen Literatur und zahlreiche eigene Untersuchungen. Eine nach allen Richtungen befriedigende Erklärung der Entstehung der Eisenerze fehlt aber noch.

Ein Zusammenhang des Eisengehaltes der Gesteine und der Versteinerungsführung ist öfter vermutet worden. HÉBERT (**118**, 22) glaubte in dem lothringischen Eisenerz eine Mischung mittel- und oberliasischer Fossilien zu finden und warf die Frage auf: „Les eaux ferrugineuses auraient-elles eu la propriété de permettre un peu plutôt la propagation ou l'apparition de certaines espèces?" BLEICHER (**23**, 65) sagt: „que partout où la zone de la *Trig. navis* prend franchement les allures du minérai de fer, dès sa limite inférieure, les fossiles apparaissent, et que partout, au contraire, où la limonite s'y trouve en faible proportion, les fossiles deviennent rares.... Y aurait-il une relation de cause à effet entre l'abondance du fer et l'abondance des fossiles? On serait tenté de le croire et d'expliquer ce fait par un empoisonnement des animaux marins par des boues ferrugineuses rapidement déposées sur place."

Mitunter sind in der Tat Eisensteinslager besonders reich an Versteinerungen, so bei La Verpillière und Aalen. Bei uns kommen Nester von Versteinerungen in dem sogenannten braunen Lager von Deutsch-Oth nicht selten vor, im allgemeinen aber sind die Erze a r m a n V e r s t e i n e r u n g e n, während das Dach derselben oft aus einer förmlichen Lumachelle besteht. Man kann große Halden unseres verbreitetsten

Erzes, des grauen, absuchen, ohne nur eine einzige Versteinerung zu finden. Die Erzführung eines Lagers und das Vorkommen der Versteinerungen haben nichts miteinander zu tun. Den gleichen Reichtum an Ammoniten findet man in den Erzen von Aalen, in Kalken der Katzensteige von Gosheim unfern Spaichingen und des Scheffhäu im Wutachgebiet, in mergeligen Gesteinen der Normandie und Englands, sämtlich dem Horizont des *Amm. Murchisonae* angehörend.

Die von Haug (**112**, 690 [110])[1] einmal geäußerte Vermutung, daß eine Vereinfachung der Suturen gewisser Ammoniten mit der Bildung der Eisenerze im Zusammenhang stünde, scheint mir wenig wahrscheinlich. Die vorliegenden Beobachtungen reichen doch wohl für eine solche Annahme nicht aus. Eine Beeinflussung der Schalenbildung der Ammoniten durch Eisen könnte doch nur dann gedacht werden, wenn die Tiere dieses aus irgend einer im Meerwasser enthaltenen Eisenverbindung aufnähmen. Jedenfalls könnte diese aber nur in so geringer Menge im Meerwasser vorhanden sein, daß sie bei der Bildung von Eisenerzlagern nicht in Betracht käme. Daß Verschiedenheit in der Zusammensetzung der festen Bestandteile des Wassers (des Kalkes im Süßwasser, des Salzes im Meerwasser) die Schalenbildung der Mollusken beeinflußt, ist ja eine bekannte Tatsache, daß aber gerade ein Zusammenhang zwischen dem Eisengehalt des Wassers und der Bildung der Scheidewand der Ammoniten bestände, müßte doch erst nachgewiesen werden. Haug selbst bemerkt, daß die Tatsache, daß *Dum. Levesquei* bei La Verpillière und Réhon bei Longwy mit typischer reichgezackter Dumortieriensutur vorkommt, seine Annahme nicht stütze (**113**, 142 Note).

Untersucht man Schalen von Muscheln, die in Eisenerz, oder in eisenreichem Kalk, z. B. im Dach unseres grauen Lagers

---

1. Die erste Seitenzahl bezieht sich hier und weiterhin auf die Arbeit Haug's im Neuen Jahrbuch, die zweite auf die selbständig paginierte Dissertation.

eingebettet sind, so findet man sie in weißen oder durch später auf feinen Spalten eingedrungene Eisenverbindungen braun oder grün gefärbten Kalkspat umgewandelt. Sie unterscheiden sich in nichts von den Schalen fossiler Muscheln in anderen Gesteinen. Außen und innen sind sie sehr gewöhnlich von einer Haut eines grünen Eisenoxydulsilikats oder eines roten oder braunen Eisenoxyds überzogen. Dieser Überzug konnte sich nur bilden, n a c h d e m die Weichteile verfault und die Schalen auf den Meeresgrund gesunken waren. Eine mir vorliegende Schale einer *Ceromya aalensis* ist zum Teil aufgelöst und an ihre Stelle ist Magneteisen und Bleiglanz getreten. Diese Erzausscheidungen sind sämtlich Folgen späterer Prozesse in einem Sediment, in welches die Muschelschalen gerieten.

Das Material für die Bildung der Eisenerze ist in einem eisenreichen Sediment zu suchen, welches von den Küsten abgeschwemmt oder durch Flüsse herbeigeführt und auf dem Grunde des Meeres ausgebreitet wurde. In diesem, anfangs natürlich lockeren, Sediment vollzogen sich, unter dem Einfluß des „marinen Grundwasser", wie es WALTHER einmal nannte (**284**, III 660), und Beihülfe verwesender Organismen Umwandlungen und Neubildungen; es fand eine Diagenese statt. Die Masse des über dem Grunde stehenden Meerwassers wird in der Jurazeit keine wesentlich andere Zusammensetzung gehabt haben als unser heutiges Meerwasser.

Bei der jedenfalls vorhandenen Unebenheit des Meeresgrundes werden die Schlammanhäufungen vorzugsweise an tieferen Stellen stattgefunden haben, an denen das Wasser sich langsam bewegte, vielleicht bis zu einem gewissen Grade stagnierte. In diese Rinnen oder Becken sank auch ein Teil der Organismen nieder und verweste. Ein anderer Teil wurde von der Flut am Strande angehäuft, wie wir das heute an unsern Küsten sehen. So erklärt sich die lokale Anhäufung der Versteinerungen, die für unsere Erzformation so bezeichnend ist.

Daß das Eisen durch Quellen herbeigeführt wurde, die durch Spalten heraufstiegen, wie VILLAIN (**278**) annahm, kann als ausgeschlossen gelten. Es besteht keinerlei Zusammenhang zwischen den die Erzformation durchsetzenden Verwerfungen und dem Reichtum an Erz. Diese Verwerfungen sind relativ jungen Alters. Wollte man in ihnen die Wege aufsteigender eisenhaltiger Gewässer sehen, so müßten die Lager in der Nähe derselben reicher sein, eine Abnahme der Zufuhr, bezw. einer Umwandlung eines vorhandenen Gesteins, müßte mit der Entfernung von den Störungen Hand in Hand gehen. Nichts der Art ist aber zu bemerken.

Wollte man aber ältere Quellläufe annehmen, so müßte doch irgend eine Spur derselben vorhanden sein.

Es darf mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß eine ursprüngliche Bildung von eisenhaltigen Mineralien stattfand. Ursprünglich, insofern es sich nicht um eine Umwandlung aus Kalk handelt. Wir kennen von anderen Lagerstätten eine Umwandlung von Kalkoolithen in solche von Rot- und Brauneisenstein. So hat noch WIESE in neuerer Zeit (**292**) den allmählichen Übergang von Kalkoolithlagern in Eisenoolithlager im Oxford der Gegend von Minden nachgewiesen. Hätte sich ein ähnlicher Vorgang bei uns abgespielt, so müßte doch irgendwo noch Kalkoolith vorhanden sein. Es findet sich aber im ganzen erzführenden Gebiet keine Spur eines solchen.

Für die Mehrzahl unserer Erzlager ist die ursprüngliche Bildung eines Leptochlorit (Thuringit, Chamosit etc.) nach Analogie der Glaukonitbildung unserer Meere wahrscheinlich. Ein solches Mineral, gewöhnlich als Chamosit bezeichnet, findet sich in Form deutlicher konzentrisch-schaliger und eiförmiger Oolithe in kleinen Anhäufungen und vereinzelten Körnern häufig in den tonig-mergeligen Fallaciosusschichten, deren tonige Beschaffenheit eine energische Einwirkung zirkulierender Gewässer, somit eine Umwandlung, verhinderte.

Linck hat in einer neueren Arbeit angegeben (**149**), daß der Kalk des Meerwassers sich in oolithischer Form und zwar zunächst als Aragonit ausscheidet, der bald einer Umwandlung in Calcit unterliegt. Es wäre also zunächst zu untersuchen, ob auch eine ursprüngliche Bildung von Eisensilikatoolithen in dem „marinen Grundwasser" stattfinden kann.

In den eigentlichen Erzlagern kennt man von Eisenerzen grüne Silikate, Magneteisen, Rot- und Brauneisen und Spateisenstein. Man sieht in Schliffen grüne Silikatkörner von rotem und braunem Eisenoxyd umhüllt, oder dieses dringt auf Spalten ein. Letzteres ist also unzweifelhaft ein Umwandlungsprodukt. Die braunen, grünen, und roten Minetten sind daher, mindestens zum Teil, aus Eisensilikaten hervorgegangen. Dafür spricht auch das von van Werveke nachgewiesene Kieselgerüst in Eisensteinskörnern, nicht zu verwechseln mit den eingeschwemmten Sandkörnern. Gümbel (**107**, 419) sprach sich schon dahin aus, daß wahrscheinlich manche Brauneisensteinskügelchen der lothringisch-luxemburgischen Minette durch eine Zersetzung früherer Glaukonitkörner entstanden.

Die an Eisensilikaten besonders reichen schwarzen Lager liegen am tiefsten, sie treten selten an die Oberfläche. Wo dies geschieht, sind sie in schaligen Brauneisenstein umgewandelt (Oberkorn, Bahnhof Hayingen). Die rotkalkigen Lager liegen vielfach dicht unter der Oberfläche, sie sind außerdem sehr zerklüftet. Daß sie tiefgehenden Umwandlungen ausgesetzt waren, unterliegt gar keinem Zweifel, wenn man auch nicht anzunehmen braucht, daß sie ursprünglich ausschließlich aus Eisenoxydulsilikaten bestanden hätten.

Man darf niemals außer acht lassen, daß die lothringischen erzführenden Schichten des Unteren Dogger eine lokale Entwicklung innerhalb einer allgemein erzfreien Schichtenreihe darstellen. Es ist nur eine Folge späterer tektonischer Veränderungen und der Abwaschung, daß in Lothringen vorzugs-

weise erzführende Bildungen unserer Untersuchung zugänglich, die erzfreien aber entweder unter jüngeren Ablagerungen verborgen, oder abgeschwemmt sind. Von den erzfreien Gebieten wird unter allen Umständen bei den Versuchen einer Gliederung auszugehen sein.

In diesen unterscheiden wir gewöhnlich Schichten mit *Amm. opalinus* und Schichten mit *Amm. Murchisonae*. In dem ganzen Gebiet zwischen England, den Vogesen und Südfrankreich sind erstere nur von Luxemburg und dem benachbarten Frankreich an gegen Süden bis in die Gegend von La Verpillière, also nur auf geringe Erstreckung, erzführend. Noch geringer ist das Areal der erzführenden Murchisonschichten. Wir werden sehen, daß bei uns in diesen die Erzführung unbedeutend ist. Nur im nördlichen Württemberg gewinnt sie einige Bedeutung. Eine für weitere Erstreckung gültige paläontologische Gliederung kann also nur in dem erzfreien, gewissermaßen normalen Gebiet erwartet werden.

In Lothringen haben wir nur einen schmalen Streifen erzfreien Gebietes am östlichen Abfall des auf der linken Moselseite gelegenen Plateaus bei Metz, Hayingen, am Stürzenberg, der Gentringer Höhe, bei Oetringen am St. Martin. Dem mindestens erzarmen Gebiet gehört auch der isoliert über liasischer Unterlage aufragende, leider nur mangelhafte Aufschlüsse bietende Hochberg bei Tinery und der Delmer Rücken an. Gegen Osten treffen wir erst jenseits der Vogesen im Elsaß Unteren Dogger und zwar in einer von der lothringischen vielfach abweichenden, jedenfalls keine Erzlager führenden Entwicklung. Gegen Westen schließt sich in ganz geringer Entfernung das Erzrevier an.

Die erzführenden Schichten treten in Luxemburg auf größere Erstreckungen zu Tage, auf lothringischem Gebiet sind sie, dem südwestlichen Einfallen der Schichten entsprechend, meist unter jüngeren Bildungen verborgen und nur in den

tiefen Tälern angeschnitten. Zahlreiche Bohrungen, hauptsächlich der letzten Jahrzehnte, haben die Verbreitung derselben festzustellen gestattet. Ein Blick auf die neuerdings erschienene Karte von KOHLMANN (**140** Taf. IX; für den französischen Teil nach ROLLAND bearbeitet) zeigt, daß die Erzlager sich nach Frankreich hinein im Norden bis nach Longwy, weiter südlich bis Domremy und Conflans verfolgen lassen. Die westliche Grenze derselben wird durch eine tief gebuchtete Linie bezeichnet.

Weiter gegen Westen liegen, bereits in beträchtlicher Tiefe, wieder erzfreie Schichten, wie vereinzelte Bohrungen haben erkennen lassen. Für Versuche einer Gliederung kommen dieselben nicht in Betracht. Östlich von Longwy sind nach GOSSELET und THIRIET (**110**, 801 und **272**, 205) die Schichten mit *Amm. opalinus* noch vorhanden, die Schichten mit *Amm. Murchisonae* transgredieren über dieselben und sind bis Fagnon westlich von Charleville zu beobachten, während die Schichten mit *Amm. Blagdeni* bis Hirson reichen. Die unteren Horizonte des Unteren Dogger haben also eine beschränkte Verbreitung. Erst in der Normandie sind sie wieder bekannt. Unsere lothringisch-luxemburgischen tieferen Doggerschichten stehen somit weder nach Westen noch nach Osten mit gleichaltrigen Schichten über Tage in unmittelbarer Verbindung. Die nächsten Vergleichspunkte liegen gegen Süden in der Gegend von Nancy. Wir kommen darauf zurück.

In dem erzfreien Teil unseres Gebietes hat schon BRANCO den Schichten am Ostabfall des Stürzenberges seine Aufmerksamkeit zugewendet. Dort liegt in der Tat ein ausgezeichneter Aufschluß vom Oberen Lias an bis zu den Schichten mit *Amm. Sowerbyi*. Leider ist die petrographische Fazies sehr gleichartig, die Unterscheidung von Horizonten daher sehr erschwert.

VAN WERVEKE (**289**, 206) hat in neuerer Zeit das Profil am Stürzenberg eingehend besprochen. Über den Schichten

mit *Amm. striatulus* folgen zunächst sandige Mergel und feste bis mürbe Sandsteine, welche nach den spärlich auswitternden Versteinerungen als Fallaciosusschichten anzusehen sind. Auf dieselben folgen sehr ähnliche Gesteine, die *Dumortieria Levesquei* führen. Über denselben stellt sich inmitten toniger Sandsteine eine sehr versteinerungsreiche Bank ein, die besonders häufig *Dum. subundulata* BRANCO und *Dum. pseudoradiosa* BRANCO führt.

Es folgen weiter sandige Mergel mit einer fossilführenden Bank mit einzelnen Ammoniten, die in den tieferen Schichten noch fehlen. Den obersten Teil des Stürzenberges bilden in der unteren Hälfte Mergel mit Kalk und Phosphatknollen, in der oberen Kalkbänke, die reich an *Gryphaea sublobata* und *Belemnites gingensis* sind. Diese Mergel und Kalke entsprechen den Schichten mit *Amm. Sowerbyi*. Eine Bestätigung dieser Gliederung bietet der Anstieg zum Plateau westlich von Oetringen.

Die Schichtenreihe über den Fallaciosusschichten und unter den Sowerbyischichten haben eine Mächtigkeit von 25 m. Die Fallaciosusschichten gehören den sogenannten „Mergeln unter dem Erz" der Bergleute, die unteren Mergel der Sowerbyischichten den „Mergeln über dem Erz" an. Wenn TERQUEM (**268**, 24) von letzteren sagt: „cette assise se confond avec le Marly sandstone (d. i. den Mergeln unter dem Erz) lorsque l'assise ferrugineuse vient à manquer", so ist das insofern richtig, als die petrographische Beschaffenheit der beiden Mergellager und der zwischen beiden liegenden Schichtenreihe eine ähnliche ist. Dennoch ist aber in den 25 m Gestein sicher eine Vertretung der Erzregion gegeben, wie BRANCO (**30**, 39) auf das bestimmteste aussprach, wenn er von einem die Eisensteine e r s e t z e n d e n Sandstein am Stürzenberg (seinem Signalberg) sprach.

Die weitere Gliederung dieser Vertretung der Eisenerzregion ist bei der petrographischen Einförmigkeit schwer durch-

zuführen. Daß man aber in dem unteren Teil, wie angegeben, die Levesqueischichten vor sich hat, folgt, außer aus dem nicht seltenen Vorkommen von bezeichnenden Ammonitenfragmenten und der Einlagerung von gelbem Eisenoolith, ganz von der Beschaffenheit des an anderen Stellen in den Fallaciosusschichten liegenden, in den nächst tieferen Schichten, aus der Fauna der fossilführenden Bank am oberen Absturz des Stürzenberges, die mit der Fauna des im mittleren Teil der Erzformation liegenden Horizont des grauen Lagers stimmt. Die über der Hauptfossilbank liegende obere Bank würde dann in die Region eines der roten Lager zu stellen sein.

Es wäre ja zu wünschen, daß man am Stürzenberg *Am. insignis* fände, um jedem Zweifel an der angenommenen Gliederung zu begegnen. Zieht man aber die verschiedenen anderen Aufschlüsse herbei und kombiniert alle Verhältnisse, so kann man nicht wohl anders als in der angegebenen Weise einteilen.

Die Hauptfossilbank des Stürzenberges liegt 10 m über einem auffallenden Absatz an dem Steilabsturz. Unter demselben tritt ein mürbes, braunes, von Brauneisensteinlagen durchzogenes Gestein zu Tage, welches als die Vertretung eines Eisensteinlagers, wahrscheinlich des grauen, anzusehen ist.

Über dieser Fossilbank folgen 3,20 m mergelige Sandsteine, darüber bis zu den Mergeln mit den Sowerbyischichten noch 11 m schiefernde Mergel und Sandsteine, in denen die obere fossilführende Bank liegt.

Van Werveke hat (**289**, 176) ein Profil der am Stürzenberg zu Tage tretenden Schichten gezeichnet und lokale — oben S. 14 bereits angeführte — Bezeichnungen für die einzelnen, zunächst petrographisch abgegrenzten Abteilungen eingeführt. Die Striatulusschichten erhielten den Namen Mergel (und Ton) von Bevingen und Mergel von Oetringen. Hierüber folgen die Fallaciosusschichten als sandige Mergel

und Sandsteine vom Stürzenberg. Unter den diese letzteren bezeichnenden Versteinerungen ist auch ? *Harp. striatulum* und *Dumortieria* aufgeführt. Es kommen in diesen Schichten nämlich Wohnkammern vor, welche nicht sicher zu bestimmen sind und entweder zu *Harpoceras* oder *Dumortieria* gehören. *Dumortieria* wird erst herrschend in dem tieferen Teil der nächst höheren Abteilung der Erzformation, meinen Levesqueischichten. Ich möchte nun bestimmt hervorheben, daß es sehr wohl sein kann, daß *Harp. striatulum* auch noch über der an dieser Form besonders reichen Abteilung der Striatulusschichten und daß *Dumortieria Levesquei* bereits unter den eigentlichen Levesqueischichten vorkommt. Es ist dies sogar darum sehr wahrscheinlich, da die Schichten faziell allmählich ineinander übergehen. Ich habe daher auch nicht von einer Zone des *Harp. striatulum* oder der *Dumortieria Levesquei* gesprochen, sondern von Schichten dieser beiden Ammoniten, womit die Hauptverbreitung, nicht die absoluten vertikalen Grenzen des Vorkommens derselben, bezeichnet werden sollen.

Was unten in dem paläontologischen Teil dieser Arbeit mit der Fundortsbezeichnung Stürzenberg aufgeführt ist, stammt aus der unteren, Hauptversteinerungsbank. Bei den wenigen sonst vom Stürzenberg erwähnten Formen ist das Lager noch besonders angegeben.

In der geringen Entfernung von kaum 1 km vom Stürzenberg gegen Westen sind bei Batzenthal und auf der Westseite des Charenneberges abbauwürdige Erzlager vorhanden.

Ähnlich wie am Stürzenberg liegen die Verhältnisse bei Hayingen, wo bei der Bahnhofserweiterung im Jahre 1900 Mergel und Sandsteine durchschnitten wurden, in denen *Dum. Levesquei* sich häufig in zum Teil recht gut erhaltenen Exemplaren fand. Auch hier ist durch Eisenschalen ein Erzlager angedeutet, welches aber tiefer als das vom Stürzenberg erwähnte liegt und einem schwarzen Lager entsprechen wird.

In den über diesen Levesqueischichten folgenden Sandsteinen und Mergeln fehlen bei Hayingen paläontologische Anhaltspunkte für eine Altersbestimmung bis zu einer Bank reich an *Inoceramus polyplocus*, welche an die Basis der Sowerbyischichten oder in diese zu stellen ist. Auch hier wird in geringem Abstand auf der Grube Marspich Erz abgebaut.

Bei Metz fehlt in den früher oft genannten, jetzt meist überbauten Aufschlüssen am St. Quentin, besonders unter dem Col de Lessy, jede Spur von Erz. Man kann die von der Straße von Plappeville nach dem Col de Lessy in der Höhe von 280 m angeschnittenen grauen und gelben tonigen Sandsteine als Vertretung der Erzformation ansehen. Gut aufgeschlossen sind erst wieder die in der Einsattelung, am Col de Lessy, dem höchsten Punkt der Straße von Metz nach Lessy, liegenden Sowerbyischichten.

Ich will nicht auf weitere Profile eingehen, wie die bei Oetringen oder zwischen Kayl und Düdelingen (Luxemburg), an denen die Verteilung der überall spärlichen Versteinerungen der oben gegebenen Gliederung zur Stütze dient, ohne Anhaltspunkte zur Ausscheidung weiterer Horizonte zu bieten.

Ein außerordentlicher Reichtum vortrefflich erhaltener Versteinerungen wurde beim Bau des Fort auf der Gentringer Höhe zwischen Diedenhofen und dem Stürzenberg gefunden. Die Vertretung der Erzregion ist hier abgewaschen, die höchsten Schichten führen *Amm. insignis* und *fallaciosus*. Daß in denselben *Dumortieria Levesquei* fehlt, darf als ein weiterer Beweis dafür angesehen werden, daß diese ein höheres Lager einnimmt. Unter den Fallaciosusschichten liegen an dem Gentringer Berg an Ammoniten reiche Striatulusschichten.

Hervorheben möchte ich noch, daß ich in diesem ganzen erzfreien Gebiet niemals eine der gewöhnlich als *Amm. Murchisonae* bezeichneten Formen gefunden habe.

Gegenüber dem erzfreien Gebiet ist nun der Reichtum

an Versteinerungen in dem erzführenden Gebiet außerordentlich viel größer und zwar tatsächlich, nicht etwa nur wegen der zahlreichen Aufschlüsse. An Stelle der wenigen Fossilbänke am Stürzenberg treten hier eine ganze Anzahl übereinander auf. Die Verschiedenartigkeit der Entwicklung in so geringer Entfernung ist eine auffallende Erscheinung.

Man sollte meinen, es sei nichts einfacher, als in der von VAN WERVEKE aufgestellten Reihenfolge der Haupterzlager (**289**, 180) für jedes Lager die Versteinerungen festzustellen und dann zu untersuchen, ob nach denselben eine paläontologische Gruppierung möglich ist. Nun ist aber diese Aufstellung, wenn auch im ganzen der Wirklichkeit entsprechend, insofern eine ideale, als sie von der maximalen von der Erzformation erreichten Mächtigkeit ausgeht, und das Vorhandensein aller überhaupt unterschiedenen Flöze in einem Profil annimmt. Die von VAN WERVEKE gegebenen Spezialprofile beweisen aber, daß in keinem bekannten Aufschluß alle Profile auftreten. Bei Oberkorn ist zwar die Mehrzahl derselben vorhanden, an anderen Punkten zählt man aber von einem bis zehn Lager.

Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. VAN WERVEKE hält er jetzt die hier folgende Aufeinanderfolge für die wahrscheinlichste (von oben nach unten):

Rot-sandiges Lager,
Oberes rot-kalkiges Lager,
Unteres rot-kalkiges Lager = rotes Lager von Esch,
Rotes Lager von Oberkorn,
Gelbes Lager von Düdelingen,
Gelbes Lager von Algringen,
Graues Lager,
Schwarzes Lager von Oberkorn,
Braunes Lager,
Schwarzes Lager von Esch.

Unterscheidend gegen die früher von VAN WERVEKE (**289**, 180) gegebene Reihenfolge der Erzlager ist, daß ein schwarzes Lager von Esch und ein solches von Oberkorn getrennt wird, und daß das braune Lager zwischen beide zu stehen kommt. Die Möglichkeit dieser Stellung des braunen Lagers ist zuzugeben, aber ein sicherer Beweis fehlt noch. Ich habe vorläufig auf Grund der im schwarzen Lager von Oberkorn und dem braunen Lager vorkommenden Versteinerungen an der älteren Reihenfolge festgehalten. Ich komme später darauf zurück.

Die Mächtigkeit der Erzformation beträgt 50—60 Meter. Das genannte Maximum wird unter dem Plateau von Aumetz erreicht. Gegen Osten, nach dem besprochenen erzfreien Teil hin, nimmt dieselbe ab. Sie beträgt bei Algringen (Grube Witten) 28 m. Diese Zahl dürfte etwas zu gering sein, da der an der Basis durch die Grubenbaue nicht aufgeschlossene Sandstein noch zur Erzformation zu rechnen ist.

Auch gegen Norden und Westen von Aumetz findet eine Abnahme der Mächtigkeit statt. Sehr gering scheint die Mächtigkeit im Süden bei Ars, wo es an genügenden Aufschlüssen fehlt. BRANCO gibt (**30**, 30) über dem einzigen dort nachgewiesenen, aber nicht mehr abgebauten, 2 m mächtigen, Flöz 16—27 m glimmerhaltige Mergel an, von denen ein Teil jedenfalls zu den Sowerbyischichten gehört.

Die erzführenden Schichten erreichen also, wenigstens stellenweise, die doppelte Mächtigkeit, wie die erzfreien, nämlich 50—60 m bei Aumetz (erzführend), 25 m am Stürzenberg (erzfrei).

Ein so schneller Wechsel der Mächtigkeit bedeutet eine viel größere Materialanhäufung im erzführenden als im erzfreien Gebiet, und zwar ist diese Mächtigkeitszunahme nicht etwa nur durch das Erz, sondern auch durch Mergel und Kalke bedingt. Es ist zunächst eine offene Frage, ob in beiden Gebieten gleichzeitige Bildungen von verschiedener Mächtigkeit

vorliegen, oder ob im erzführenden Gebiet zeitweilig Sedimentation erfolgte, während im erzfreien keine solche stattfand. Petrographisch wie paläontologisch ist die Frage schwer zu entscheiden. Wahrscheinlich fand die Bildung der erzführenden und erzfreien Schichtenreihe auf unebenem Meeresgrunde statt. VAN WERVEKE sagt einmal: „Nicht zufällig scheint es auch, daß das sterile Gebiet der Erzformation nördlich von Nancy genau in der Verlängerung dieses Sattels (des Sattels von Buschborn) liegt, das erzführende Gebiet dagegen in die Verlängerung der Saargemünder oder lothringisch-pfälzischen Mulde fällt". (**289**, 244.)

Wir wenden uns nun zu einer kurzen Besprechung der Erzlager. Ausführlichere Angaben und Literaturverzeichnisse findet man in den Arbeiten von VAN WERVEKE und KOHLMANN. Die allgemein übliche Bezeichnung Minette für Eisenerz stammt aus dem Luxemburgischen.

Die Bergleute benennen die Eisensteinslager nach der Farbe und der kalkigen oder kieseligen Beschaffenheit derselben. Nach ersterer unterscheidet man unschwer im ganzen und großen eine obere rote und eine untere grau, gelb, braun, grün oder schwarz gefärbte Gruppe. Im einzelnen ist aber Vorsicht nötig und man wird gut tun, sich nicht nur nach der Farbe zu richten. Viele Eisensteine, die in der Tiefe eine graue Farbe haben, nehmen nahe an der Oberfläche unter dem Einfluß der Atmosphärilien eine braune oder rote Färbung an. An verschiedenen Stellen des Abbaues können daher verschiedene Färbungen vorkommen. Die Benennung nach der Farbe ist immer innerhalb gewisser Grenzen etwas willkürlich, und es kommt vor, daß auf einer Grube ein Flöz braun genannt wird, welches auf einer anderen als schwarz bezeichnet wird. Was Hauptmann LEESBERG auf den Etiquetten seiner in früherer Zeit bei Esch gesammelten Ammoniten als couche noire bezeichnete, ist das heutige braune Lager. Allmählich hat man sich gewöhnt

mit einer bestimmten Farbenbezeichnung auch den Begriff einer höheren oder tieferen Stellung in der vertikalen Reihenfolge zu verbinden. Dann paßt die Farbenbezeichnung oft nicht mehr, man bleibt aber aus Gewohnheit bei derselben. Um Unsicherheiten in der Benennung zu vermeiden, wurde einmal der Vorschlag gemacht die Flöze zu numerieren (**3**), was ja häufig mit den Steinkohlenflözen geschieht. Es ist aber bekannt, daß man Kohlenflöze nahe beieinander liegender Gruben, z. B. bei Saarbrücken, oft erst hat identifizieren können, nachdem die Gruben durchschlägig waren. Man machte dann die Erfahrung, daß gleiche Nummern der einen und anderen Grube nicht gleiche Flöze bezeichneten. Derselbe Übelstand würde bei unseren Eisenerzlagern eintreten, denn auch bei diesen könnte man nur in einem Abbau oder in einer Grube, die man als normal ansähe, numerieren. Bei der Übertragung auf andere Gruben würden — bei dem heutigen Standpunkt unserer Kenntnisse — Fehler unvermeidlich sein. Daher folgt man zunächst am besten der bisherigen Praxis, denn trotz mancher Zweifel ist man über eine gewisse Ordnung doch im klaren.

Ähnlich wie die Färbung ist auch der Kieselerdegehalt dem Wechsel unterworfen, wie wir gleich an einzelnen Beispielen sehen werden. Aber auch hier ist man doch so weit, daß in den meisten Fällen mit der Angabe der Farbe zugleich ausgedrückt ist, ob man es mit einem kieseligen oder kalkigen Lager zu tun hat.

Da die Lager eine sehr verschiedene Ausdehnung haben, sind sie von ungleichem Wert für die Orientierung. Wir gehen am besten von dem sogenannten grauen Lager aus, denn dieses ist beinahe durch das ganze Gebiet bekannt und meist mit Sicherheit zu erkennen. Man vergleiche bei den folgenden Angaben das Idealprofil VAN WERVEKE's, S. 28.

Das graue Lager geht durch das ganze luxemburgische

und deutsch-lothringische Gebiet südlich bis Ste. Marie-aux-Chênes. Nahe am Ostrande des Plateaus, bei Maringen, fehlt es. Am Stürzenberg ist es, wie angegeben wurde, nur angedeutet, auf der nahen Grube Witten aber schon abbauwürdig. Auf französischem Gebiet ist das graue Lager nach VILLAIN (**278**), ROLLAND (**225**) und SCHMITT (**238**) durch Abbau bei Homécourt nahe an der Landesgrenze, westlich von Groß-Moyeuvre, und viele Bohrungen als das wichtigste nach Verbreitung, Mächtigkeit und Beschaffenheit erkannt.

Die Farbe des „grauen" Lagers ist nicht grau im Sinne etwa eines grauen Kalkes oder Mergels, vielmehr in's gelbliche, braune, rote, auch wohl grüne übergehend. Das Ansehen läßt sich nicht beschreiben, doch ist dasselbe immerhin so charakteristisch, daß man Minette dieses Lagers noch am leichtesten wiedererkennt.

Die Mächtigkeit wird längs der französischen Grenze zu 7 m angegeben, bei Algringen beträgt dieselbe 2—3 m, nördlicher nur 1 m. Die Mächtigkeitsangaben sind übrigens mit Vorsicht aufzunehmen, da oft Zwischenmittel mit gerechnet werden.

Seiner Zusammensetzung nach ist das graue Lager kalkig. Bezeichnend für dasselbe sind eingelagerte Kalknieren, Kalkwacken (rognons), die mitunter genügend Eisen enthalten, um als Zuschlag verhüttet zu werden. Meist lösen sich die Kalknieren leicht aus und können daher ausgehalten und versetzt werden. Eine Abbildung des grauen Lagers mit rognons aus der Grube Moyeuvre gab KOHLMANN (**140**, 15).

Bei Lamadeleine-Belvaux (Luxemburg) wiegt im grauen Lager Kieselerde vor, so daß es dort im Gegensatz zu seiner gewöhnlichen Beschaffenheit als kieselig zu bezeichnen ist.

Das graue Lager ist arm an Versteinerungen, in großer Menge finden sie sich aber im Dach desselben, einem der Bengelick der luxemburgischen Bergleute. Hier verdrängen die

Schalen der Muscheln oft das Gestein beinahe ganz. Die Schalen sind mit dem frischen Gestein fest verwachsen und nur schwer auszulösen. Nach einem mehrjährigen Liegen auf der Halde läßt sich das Gestein aber leicht vollständig entfernen. Nirgends sonst findet sich in der Eisenerzformation eine so gute Erhaltung der Versteinerungen wie hier. Wenn unten als Lager von Versteinerungen „graues Lager“ angegeben ist, so ist damit das Vorkommen im Lager selbst und in seinem Hangenden gemeint.

Ganz präzise Angaben sind oft unmöglich, weil man beim Sammeln meist auf die Halden angewiesen ist.

Über einem wenig mächtigen Zwischenmittel — bei Algringen 1 m Bengelick — folgt ein kieseliges gelbes Lager. Beim Verwittern wird dasselbe rot und ist daher mitunter unrichtig als rot-kieseliges bezeichnet worden. Gelb ist das Lager genannt wegen des Vorkommens gelber, in dunkler Umgebung sitzender Eisensteinskörner, die dem Lager ein gesprenkeltes Ansehen geben. Dieses Lager läßt sich von Algringen nach Süden verfolgen und wird südlich von der Orne stark abgebaut, z. B. auf den Gruben Paul und Pauline. Die Mächtigkeit beträgt 1—1½ m. Bei Maringen, wo das graue Lager fehlt, ist es vorhanden. In den nahe gelegenen Gruben südlich der Orne ist bald das graue, bald das gelbe, bald beide Lager abbauwürdig.

Bei Maringen liegt auf dem gelben Lager eine äußerst versteinerungsreiche Bank, in Handstücken mit der über dem grauen Lager, z. B. auf Grube Orne, zu verwechseln. Das durch vortreffliche Erhaltung der Versteinerungen ausgezeichnete Gestein der Halde des Saarschachtes, welches unten oft anzuführen sein wird, wurde, wegen der vollständigen Übereinstimmung mit dem Hangenden des gelben Lagers bei Algringen, diesem gleichgestellt. Die Fauna und die Verhältnisse der Ablagerung müssen in beiden Fällen ganz gleich gewesen sein.

Dieses gelbe Lager wird nördlich von Algringen nach van Werveke ersetzt durch einen stengeligen von Wülsten durchsetzten tonigen Sandstein, den „roten Buch" der Arbeiter. Derselbe führt in Masse die kleine *Ostrea calceola*, so daß förmliche Austernbänke entstehen. Da diese Austernbank bei Düdelingen unter dem dort als gelb bezeichneten Lager liegt, so folgert van Werveke eine höhere Lage des letzteren gegenüber dem Lager von Algringen. Die Mächtigkeit desselben wird zu 2—4 m angegeben. Das Vorkommen gerundeter kalkiger Ausscheidungen, sogenannter Wacken, macht dieses Lager mitunter dem grauen ähnlich. Es ist, wie dieses, kalkig. Die Bezeichnung „gelbes Lager von Düdelingen" ist notwendig, um Verwechslungen mit dem tieferen gelben Lager von Algringen auszuschließen. Außer bei Düdelingen ist dieses gelbe Lager bei Esch und im benachbarten Deutsch-Lothringen bekannt. Auf den Gruben Neufchef bei Hayingen und Ste. Marie-aux-Chênes gibt van Werveke beide Lager, durch ein 0,5—1,85 Gesteinsmittel getrennt, an. Bei Düdelingen liegt über dem dortigen gelben (also oberen) Lager noch einmal 0,7 Erz, als Zwischenlager bezeichnet. Auch in Frankreich wird eine couche jaune unterschieden, so bei Homécourt und Auboué. Siehe die Schmidt entnommenen Profile bei Kohlmann (**140**, 52).

Diese gelben Lager haben also eine geringe und untereinander wieder verschiedene Verbreitung, treten auch, wie die Zwischenlager, nur ganz sporadisch auf. Für das obere fehlt bisher eine paläontologische Charakteristik, abgesehen von der unter demselben liegenden Austernbank. Das Dach des unteren führt dieselben Versteinerungen wie das Dach des grauen, es liegt eine vollständige Rekurrenz vor. Die kalkige Beschaffenheit des grauen, die kieselige des unteren gelben Lagers sind für die Versteinerungsführung ganz ohne Bedeutung, woraus wohl mit Sicherheit gefolgert werden kann, daß die

jetzige chemische Zusammensetzung der Lager von der ursprünglichen Beschaffenheit eines Sedimentes abhängig ist, welches die Bildung eines Eisensteinslagers von bestimmter Zusammensetzung bedingte. Eine spätere Zufuhr von außen müßte doch in der Umgebung Spuren hinterlassen haben. Diese hat aber eine andere Zusammensetzung, und es findet im allgemeinen eine deutliche Trennung von Erzlager und umgebendem Gestein statt,

Wo bei den unten zu besprechenden Versteinerungen das Lager genau bekannt ist, gebe ich dies an, wenn es sonst heißt Region oder Horizont des grauen Lagers, so soll damit der ganze Komplex von der Basis des grauen Lagers bis zu den roten Lagern, spezieller bis zu dem roten Lager von Oberkorn (siehe unten), welches eine besondere Stellung einzunehmen scheint, bezeichnet werden. Hierher gehört auch, ohne daß eine ganz scharfe Parallelisierung vorgenommen werden könnte, die versteinerungsführende Bank am Stürzenberg mit *Dumortieria subundulata*.

Wenden wir uns nun zu den Lagern unter dem grauen. Da begegnen wir in dem tiefsten Teile der Profile einem grünen Lager. Es wird im Bohrloch Collart I bei Esch, auf Grube Neufchef bei Hayingen, auf Grube Roßlingen, bei Pierrevillers und auf Grube Ida-Amalie bei Aumetz angegeben, ferner soll dasselbe in weiter Verbreitung auf französischem Gebiet anstehen. Es hat einen hohen Kieselsäuregehalt, teils von Eisensilikat, teils von beigemengten Quarzkörnern herrührend, die Farbe ist dunkelgrün. Es wird bisher nicht verhüttet. Es ist jedenfalls das tiefste der bekannten Lager. Im Bohrloch Collart I wird es durch 2,3 m Tonsandstein von dem nächst höheren, schwarzen Lager getrennt, auf Neufchef wird das Mittel gegen das nächste Flötz im Hangenden nur zu 0,2 angegeben, bei Roßlingen, Pierrevillers und in Grube Ida-Amalie liegt es unmittelbar unter dem dortigen schwarzen Lager.

Kohlmann vermutet, daß es im westlichen Teil des Plateaus von Aumetz weiter verbreitet ist und nur nicht beobachtet wurde, weil die Bohrungen, nachdem das schwarze Lager erreicht war, eingestellt wurden.

Dieses grüne Lager gehört entweder dem Sandstein mit *Dumortieria Levesquei* an oder liegt dicht unter demselben und könnte dann in die Fallaciosusschichten fallen. In der Umgebung desselben tritt oft reichlich Schwefelkies auf: dieser ist auch, wo kein grünes Lager angegeben wird, im tieferen Teil der Levesqueischichten, z. B. im Rudolfstollen bei Algringen, häufig, findet sich überhaupt in der ganzen tieferen Region der Erzformation und gilt beim Bohren den Bergleuten als Anzeichen, daß die untere Grenze der Erzformation erreicht ist.

Versteinerungen aus dem grünen Lager sind mir nicht mit Sicherheit bekannt.

Wir finden in der Übersicht von van Werveke über dem grünen ein schwarzes Lager unterschieden. Es ist aber mehrfach darauf hingewiesen, auch von van Werveke selbst, daß die „schwarzen Lager" verschiedener Gruben nicht ein und demselben Horizont angehören mögen. Der Eisenstein des oder, vielleicht richtiger, der schwarzen Lager, ist in frischem Zustande dunkelgrün und dann dem des grünen Lagers ähnlich, doch wegen reicheren Eisengehaltes dunkler. Einlagerungen von Ton und Schwefelkies sind gewöhnlich. Unter dem Einfluß der Atmosphärilien zersetzt sich das schwarze Lager leicht, und es wird Brauneisenstein gebildet, der das Lager in Schalen durchzieht. An der Oberfläche findet man nur noch diese Schalen in konzentrischer Anordnung.

Ihrer chemischen Beschaffenheit nach sind die schwarzen Lager kieselig und werden deshalb weniger abgebaut, wie z. B. das graue.

Über und unter solchen schwarzen Erzen stehen in

frischem Zustande grüne Sandsteine reich an Schwefelkies an, deren Färbung von Eisenoxydulsilikaten herrührt. Infolge der Verwitterung tritt graue und braune Färbung ein. In Tagebauen, wie bei Oberkorn, sieht man, daß der Sandstein geschlossen in dicken Bänken gelagert ist und in großen Blöcken bricht. In den tiefer liegenden Fallaciosusschichten wechseln mürbe Sandsteinlager mit Mergeln. Sie zerfallen daher leichter. Wie verschieden die Mächtigkeit dieses Sandsteins unter dem schwarzen Lager ist, ergibt sich aus der Angabe von van Werveke (**288**, 291), daß derselbe bei Oberkorn 2—3 m, bei Esch aber mindestens 20 m mißt.

Auf Grund einer Mitteilung des Herrn Kramm habe ich früher (**14**, 97) die Anhäufungen gelber Eisenoolithkörner, die für die Fallaciosusschichten so bezeichnend sind, für eine Vertretung des „braunen“ Lagers bei Algringen angesehen. Dieses sogenannte braune Lager ist nicht das nachher von Deutsch-Oth und Esch zu erwähnende braune Lager, sondern eines der sonst als schwarz bezeichneten. Man vergleiche das Profil der Grube Röchling bei Algringen (**289**, 181). Die gelben Oolithe liegen noch unter dem an der genannten Stelle angeführten schwarzen Lager, welches den Levesqueischichten angehört, sie beweisen, daß Eisenoxydulsilikate bereits in tiefen Schichten, tiefer als die schwarzen, vielleicht auch tiefer als das grüne Lager, vorhanden sind. Ich möchte nach wie vor Gewicht darauf legen, daß Erzausscheidungen, wenn auch nicht in abbauwürdiger Menge, schon in Schichten vorkommen, die wir nach ihrer Fossilführung in den oberen Lias stellen müssen, also tiefer als die sogenannte Erzformation. Die Erzbildung hängt eben von der petrographischen Entwickelung des Sediments ab und hat nichts mit der Fossilführung zu tun.

Die Verbreitung der schwarzen Lager ist eine beträchtliche. Sie fehlen bei Rümelingen—Düdelingen und dem südlich angrenzenden lothringischen Gebiet, sonst trifft man sie

im ganzen Erzrevier. Im Norden ist ein schwarzes Lager bei Esch und Oberkorn und weiter gegen Westen bei Longwy entwickelt, wo die bedeutende Mächtigkeit von 4 m angegeben wird. Man unterscheidet ein solches unter dem Plateau von Aumetz und östlich von demselben bei Algringen, es fehlt nicht zwischen dem Fentsch- und Ornetal. Südlich von der Orne ist es bei Ste. Marie-aux-Chênes bekannt und wird bei Maringen abgebaut.

Auch bei Ars wird es angenommen. Doch fehlen hier Anhaltspunkte zu einer Parallelisierung mit den weiter nördlich entwickelten Lagern. Auffallender Weise geben die Franzosen südlich von Longwy im sogenannten Mittel- und Ornegebiet kein schwarzes Lager an.

Sowohl der Sandstein über als unter dem schwarzen Lager bei Oberkorn enthält häufig *Dumortieria Levesquei*. Auch an der Bahnhofserweiterung bei Hayingen fand sich diese Form häufig unter und über den Brauneisensteinschalen, die dort ein schwarzes Lager vertreten. Ich fasse daher die Sandsteinlager mit den Erzeinlagerungen als Levesqueischichten zusammen. Ob die schwarzen Lager verschiedener Abbaue genau einem Horizont angehören, ist noch eine offene Frage, die allein durch weitere Aufschlüsse ihre Beantwortung finden kann. Bei Maringen, wo das graue Lager fehlt, ist die Entscheidung besonders schwierig. Ich kenne *Dum. Levesquei* von dort nicht.

Van Werveke möchte jetzt (**290**, Nr. 11, S. 5), wie schon erwähnt, zwei schwarze Lager annehmen. Ein solches liegt nämlich westlich von der Alzette, z. B. bei Oberkorn im Mittel nur 1,7 m unter dem grauen, während östlich von der Alzette dasselbe Mittel auf 12 m anschwillt. Da wir nun aber sowohl bei Oberkorn, also westlich von der Alzette, als bei Hayingen, also östlich von der Alzette, *Dumortieria Levesquei* unter und über dem dortigen schwarzen Lager bezw. der Vertretung eines solchen

haben, so können wir bei einer paläontologischen Gliederung von einer Region oder einem Horizont der schwarzen Lager sprechen, wenn wir uns bei der Benennung auf die Erzlager beziehen und nicht einfach Levesqueischichten sagen wollen.

In einem Teil des Erzgebietes schiebt sich zwischen einem schwarzen und dem grauen Lager noch ein in Deutsch-Oth als braunes bezeichnetes Lager ein. Der Abstand desselben von dem schwarzen Lager ist mitunter sehr gering, z. B. nur 0,3 m auf Grube Ida-Amalie bei Aumetz, kann aber bis auf mehrere Meter steigen, wie bei Ste. Marie-aux-Chênes. Die Färbung ist dunkelbraun und recht verschieden von der der schwarzen Lager. Das Erz ist rein. Einschaltungen fehlen selbst bei der bei Deutsch-Oth erreichten Mächtigkeit von 3,4 m. Es ist eines der reichsten Lager. Der Zusammensetzung nach gehört es zu den kieseligen Lagern. Die Oolithkörner erreichen oft eine beträchtliche Größe, besonders bei Deutsch-Oth. Man baut dieses Lager bei Esch, Deutsch-Oth und Aumetz ab. Bei Ste. Marie-aux-Chênes ist es aufgeschlossen. Nach KOHLMANN darf man in dem Gebiet von Esch bis nach Bollingen große Hoffnungen auf den Abbau dieses Lagers setzen. Gegen Osten nimmt die Mächtigkeit schnell ab und das Erz wird durch tonigen Sandstein ersetzt. Auf französischem Gebiet wird das braune Lager angegeben, scheint aber wegen zu hohem Kieselgehalt nicht geeignet zur Verhüttung.

Dieses Lager ist eines der wenigen, welche im Erz häufiger Nester von Versteinerungen enthalten, doch treten diese mehr nach dem Dach hin auf. Der Charakter der Fauna weicht sowohl von dem der Fauna des schwarzen, als des grauen Lagers ab. Doch besteht mehr Übereinstimmung mit letzterem. Sowohl bei Deutsch-Oth wie bei Esch sind die Versteinerungen beinahe stets gequetscht und zeigen Harnische. Rutschflächen sind überhaupt in dem Lager häufig. Sie sind wohl durch die von Deutsch-Oth nach Esch laufende Störung veranlaßt.

Der Abstand des braunen von dem grauen Lager steigt bis 8 m. Das Hangende ist ein toniger Sandstein, also dassselbe Gestein wie über dem schwarzen Lager, wenn das braune fehlt. Wir sahen aber, daß bei Oberkorn, wo es kein braunes Lager gibt, das graue Lager nur 2 m über dem dortigen schwarzen Lager liegt und daß in diesen zwei Meter Sandstein *Dumortieria Levesquei* reichlich vorkommt. Diese Form fehlt mir bisher im braunen Lager.

Wie soll man nun die Stellung des braunen Lagers auffassen? Soweit die Faunen in Betracht kommen, kann man nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse nur sagen, daß es eine selbstständige Stellung einnimmt und weder mit einem schwarzen noch mit dem grauen in direkten Zusammenhang gebracht werden kann. Es erscheint mir am natürlichsten anzunehmen, daß in dem Gebiet Esch—Bollingen eine bedeutende Sedimentation und die Bildung eines Erzlagers stattfand, während z. B. bei Oberkorn nur unbedeutende oder gar keine Niederschläge gebildet wurden. Nehmen wir eine von Esch nach Süden sich erstreckende Mulde an, so können in dieser die mächtigeren Sedimente abgelagert und die Schalen der Versteinerungen eingeschwemmt sein, während bei Oberkorn kein oder ein geringer Absatz stattfand. Dort läge dann eine Lücke zwischen den Levesqueisandsteinen über dem schwarzen Lager und dem grauen Lager. VAN WERVEKE ist jetzt geneigt das braune Lager als eine Einlagerung in mächtig entwickelten Levesqueischichten anzusehen. Damit stimmen aber die bisher im braunen Lager von Deutsch-Oth und Esch gefundenen Ammoniten nicht recht, die eher auf einen etwas höheren Horizont als die Schichten mit der typischen *Dum. Levesquei* zu deuten scheinen. Die Auffassung VAN WERVEKE's ergibt sich aus der S. 28 mitgeteilten Übersicht. Die Zweifel werden sich lösen, wenn der Abbau im braunen Lager weiter vorangeschritten sein wird.

Es wurde oben erwähnt, daß man bei Algringen (Grube Röchling) braunes Lager genannt hat, was sonst als schwarzes bezeichnet wird. Umgekehrt bei Esch, wo man das braune Lager, besonders früher, couche noire nannte. VAN WERVEKE macht darauf aufmerksam, daß man bei Moyeuvre gewisse Lager braun nennt, die wegen geringen Anhaltens nur die Bedeutung von Nebenlagern haben und keines Falles als Vertretung des braunen Lagers von Deutsch-Oth anzusehen sind.

Was weiterhin im paläontologischen Teil dieser Arbeit mit der Fundortsangabe braunes Lager angegeben ist, stammt aus dem braunen Lager selbst und zwar von Deutsch-Oth und Esch, also mit Ausschluß der an anderen Orten irrtümlich braun genannten Lager.

Wenden wir uns nun zu den über dem grauen, beziehungsweise über den oben mit denselben zusammengefaßten gelben Lagern. Sie zeichnen sich sämtlich durch eine rote Färbung aus und unterscheiden sich dadurch in ihrer Gesamtheit von dem grauen und den gelben Lagern, wenn auch das gelbe Lager von Algringen beim Verwittern gelegentlich eine rote Färbung annimmt.

Teils sind die Lager kalkig, teils kieselig. Letztere Eigenschaft kommt besonders dem obersten von allen, technisch weniger wichtigen, zu. Der hohe Kieselerdegehalt rührt hier aber von beigemengten Quarzkörnern, nicht von einem Eisensilikat her; man bezeichnet daher dieses oberste Lager zweckmäßig als rotsandiges, nicht als rotkieseliges.

Die Bezeichnung rotes Lager ist auf recht verschiedene Lager übertragen worden. Wir haben zunächst ein eigentliches r o t e s Lager zu unterscheiden, welches im westlichen Luxemburg und dem benachbarten französischen Gebiet über einem 1—4,5 m mächtigen sandigen Zwischenmittel auf das graue, ohne Einschaltung eines gelben Lagers, folgt. Es ist meist gleichartig, hat selten Einlagerungen von Kalknieren. Die

Färbung ist ziegelrot, im unteren Teil auch gelblich oder graugrün (Redingen). Seiner Zusammensetzung nach ist es kieselig. Es erreicht 4 m Mächtigkeit.

Mit diesem Lager, welches, um es sicher zu kennzeichnen, zweckmäßig als rotes Lager von Oberkorn bezeichnet wird, glaubt van Werveke ein Lager identifizieren zu können, welches im Schacht von St. Michel bei Deutsch-Oth angetroffen ist. Demselben würde auch ein bei Redingen unterirdisch abgebautes Lager und die couche rouge von Belvaux—Lamadeleine und Longwy entsprechen. Bei Esch fehlt dieses rote Lager, dafür ist dort das gelbe Lager von Düdelingen entwickelt, welches bei Oberkorn fehlt. Da das tiefere gelbe Lager (von Algringen) ebenso wie das rote von Oberkorn kieselig ist, so könnte man, da letzteres beim Verwittern rot wird, auch an einen Zusammenhang dieser beiden Lager denken. Van Werveke stellt, wie die Übersicht S. 28 zeigt, das rote Lager von Oberkorn noch über das gelbe Lager von Düdelingen. Die angegebene Verbreitung zeigt die lokale Natur desselben.

Es liegen aus diesem Lager, welches arm an Versteinerungen zu sein scheint, nur wenige Ammoniten vor, die mit solchen des grauen Lagers stimmen.

Am bekanntesten unter diesen rot gefärbten Flözen ist nun das bei Esch als rotes bezeichnete, welches aber richtiger rotkalkiges Lager benannt wird, da es mit dem roten, kieseligen von Oberkorn nicht zusammenfällt. Die Escher rotkalkige Minette ist seit lange als eines der vorzüglichsten Eisenerze bekannt. Man kann in weiter Verbreitung zwei rotkalkige Lager, durch ein kalkiges Zwischenmittel getrennt, unterscheiden. Bei Oberkorn, wo sie über dem dortigen roten Lager liegen, führen sie die Bezeichnung calcaire inférieur und calcaire supérieur. Die Färbung beider Lager ist rot bis rotviolett, die Zusammensetzung, wie durch die von

van Werveke mit Konsequenz durchgeführte Bezeichnung unteres und oberes rotkalkiges Lager angedeutet wird, kalkig. Das Erz ist nicht, wie das des roten Lagers von Oberkorn oder des braunen Lagers, gleichartig, sondern von zahlreichen Kalknieren durchsetzt, die aber in solcher Menge Eisenoolith enthalten, daß der Eisengehalt bis 23% steigt, und die Kalkmassen einen geschätzten Zuschlag beim Verhütten geben. An den Wänden alter Tagebaue verleihen diese Kalkellipsoide dem rotkalkigen Lager ein sehr bezeichnendes Ansehen, indem sie, schwerer angreifbar als das Erz, simsartig herausragen.

Bei Esch erreicht das untere rotkalkige Lager 3 m Mächtigkeit.

Am Schneier bei Esch beträgt der Abstand des grauen von dem unteren rotkalkigen Lager 12 m, darin 2 m über dem grauen das gelbe Lager (Düdelingen nach van Werveke). Bei Deutsch-Oth beträgt der Abstand des unteren rotkalkigen Lagers vom grauen 10,5 m. In demselben liegt das rote Lager.

Wenn das obere rotkalkige Lager selbständig entwickelt ist, tritt es im Mittel 2,5 m über dem unteren auf. Zuweilen verfließen beide gewissermaßen ineinander, indem das Zwischenmittel sehr reich an Eisenoolith wird. Auch kommen noch wenig Erz haltende Zwischenlager vor. Kohlmann teilt ein Profil aus dem Bohrloch 3 zwischen Oettingen und Deutsch-Oth mit (**140**, S. 36, Abbild. 16), in welchem zwischen dem grauen und rotsandigen fünf Minettelager von 1,13—1,85 m Mächtigkeit angegeben werden. Da das rote Lager von Oberkorn und das gelbe Lager von Algringen in diesem Gebiete unbekannt sind, so könnte das unterste Lager trotz der abweichenden chemischen Zusammensetzung vielleicht mit dem gelben Lager von Düdelingen verglichen werden, es bleiben aber immer noch vier rotkalkige Lager, von denen zwei als Zwischenlager anzunehmen wären, trotzdem die Mächtigkeit der vier Lager nur zwischen 1,13 und 1,85 schwankt.

Wenn auch die Abmessungen bei Bohrungen stets etwas unsicher sind, so geben die genannten Maße doch immerhin einen ungefähren Anhalt. Jedenfalls zeigt dieses Profil den großen Wechsel auch dieser rotkalkigen Flöze in der Mächtigkeit und der Erstreckung. Man kann sie nur zusammen als einer Region angehörig ansehen.

Das untere rotkalkige Lager wird durch das ganze luxemburgische Gebiet angegeben, es geht über Lamadeleine—Belvaux bis Longwy. In den nördlichen lothringischen Gebieten wird es bei Redingen und Oettingen abgebaut. Gegen Süden wird es bald unbauwürdig, ist aber noch bis südlich von der Orne nachweisbar. Bei Moyeuvre hat man noch zwei rotkalkige Lager, bei Ste. Marie-aux-Chênes nur eines. Während bei Algringen (Grube Röchling) noch zwei rotkalkige Lager nachweisbar sind, ist auf Grube Witten keines derselben getroffen worden. Am Stürzenberg fehlt jede Andeutung eines solchen.

Im Hangenden der rotkalkigen Lager, besonders über dem unteren, stellen sich Muschelbänke ein. Diese sind es, die in Luxemburg zuerst den Namen Bengelick erhielten, der dann in Lothringen mißverständlich in Bänkelin umgewandelt wurde. Bis 1 m mächtig ist diese Lumachelle beinahe ausschließlich aus Zweischalern zusammengesetzt. Soweit die Erhaltung zu erkennen gestattet, sind es dieselben Formen wie über dem grauen und dem gelben Lager von Algringen. Dieser Bengelick ist kalkig, die Muschelschalen sind mit Ausnahme der Gryphaeen beinahe stets aufgelöst, so daß Steinkerne vorliegen, was die Bestimmung erschwert. Diesem Umstand ist es zuzuschreiben, daß die älteren Autoren in ihren Listen von Versteinerungen der Erzformation weniger Zweischaler anführen, als wirklich vorhanden sind, da ihnen in erster Linie das wenig günstige Material aus den Tagebauen der luxemburgischen rotkalkigen Lager zu Gebote

stand. TERQUEM kannte aus dem Horizonte des grauen Lagers nur die Vorkommen vom Stürzenberg und von Longwy, die reichen Fundpunkte des Saarschachtes und von Algringen waren damals noch nicht aufgeschlossen. Im Gegensatz zu dieser schlechten Erhaltung der Versteinerungen in dem Bengelick kommen stellenweise in den Mergellagern zwischen den Flözen Versteinerungen mit Schale vor, so z. B. zwischen den beiden rotkalkigen Lagern von Villerupt. Hier findet man aber beinahe ausschließlich Ammoniten in großer Häufigkeit, die in dem Bengelick sehr selten sind. Also dieselbe lokale Anhäufung wie in anderen Horizonten der Erzformation. Belemniten und *Gryphaea ferruginea* sind in ganzen Lagen bis in die höchsten Schichten der Region der rotkalkigen Lager angehäuft. Irgend einen durchgreifenden paläontologischen Unterschied zwischen den rotkalkigen und dem grauen bezw. gelben Lager habe ich bisher nicht finden können. Die Häufigkeit einzelner Formen in tieferen und höheren Schichten scheint allerdings sehr verschieden. Daher wurden die Lager zwischen den schwarzen (Levesqueischichten) und dem gleich zu besprechenden rotsandigen Lager paläontologisch nicht weiter getrennt.

Das oberste der Erzlager ist das rotsandige. Das Erz desselben ist rot bis violett, reichlich beigemengte Sandkörner bedingen einen hohen Kieselsäuregehalt, es wird daher nur an wenigen Punkten abgebaut, so bei Oettingen. Es fehlt im westlichen luxemburgischen Gebiet, von Deutsch-Oth und Esch läßt es sich verfolgen bis Rümelingen—Oettingen, schon vor Düdelingen keilt es aus. Gegen Süden, im Gebiet des Plateaus von Aumetz, geht es in einen eisenoolithischen, mit Minettestreifen wechselnden Kalkstein über, der strichweise ganz außerordentlich reich an einigen Zweischalern ist. Die durch *Pecten lens*, *P. demissus*, *Lima Leesbergi*, *Velopecten tuberculosus* usw. bezeichneten Bänke haben ein ganz anderes

Ansehen als die tieferen Zweischalerbänke des grauen und gelben Flözes. Die in diesen häufige grüne und braune Überrindung der Muscheln fehlt, die Schalen sind weiß, mürbe in eine kreideähnliche, zerreibliche Substanz umgewandelt.

Schöne Vorkommen dieser Bänke wurden beim Abteufen der Schächte Friede und Ida-Amalie bei Aumetz getroffen. Am längsten sind die Zweischaler von Esch bekannt, wo man sie häufig auf den alten Halden der Tagebaue findet. Südlich von der Fentsch kennt man nichts ähnliches.

Bei Esch, besonders auf der Westseite der Tagebaue und am Katzenberge, liegt unmittelbar über dem rotsandigen Lager ein aus erbsen- bis faustgroßen Rollstücken von Toneisenstein und nicht seltenen, zum Teil rund gewaschenen Versteinerungen bestehendes Konglomerat, dessen Gerölle offenbar aus älteren Schichten stammen. Bis zur Unkenntlichkeit abgerieben sind besonders die Ammoniten, während manche Zweischaler auch feinere Skulptur noch erkennen lassen.

Die Zweischaler des Konglomerates stimmen zum Teil mit den im Dach des grauen, gelben und rotkalkigen Lagers vorkommenden. Da einige derselben auch noch im Aalener Eisenerz, also in Schichten, welche reich an *Ludwigia Murchisonae* sind, vorkommen, so eignen sie sich nicht zur Charakterisierung eines enger begrenzten Horizontes. Das Auftreten von nicht seltenen Korallen, neben einigen nur hier gefundenen, der Erzformation sonst fremden Zweischalern, sowie die petrographische Entwicklung verleihen aber doch dem Konglomerat ein so eigentümliches Gepräge, daß man auf besondere Verhältnisse der Ablagerung schließen darf. Ich habe dasselbe von den rotkalkigen Lagern getrennt und mit dem rotsandigen Lager verbunden. Ein Konglomerat, welches beim Abteufen des Schachtes der Grube Ida-Amalie bei Aumetz in den obersten Lagen der Erzformation getroffen wurde, dürfte dem

Konglomerat von Esch entsprechen. Dasselbe würde also noch über den westlichen Teil des Plateaus von Aumetz verbreitet sein.

Sehr wichtig ist nun, daß noch über diesem Konglomerat, oder dasselbe vielleicht stellenweise vertretend, einige Bänke eines mürben, leicht zerfallenden, gelben, glimmerführenden Sandsteins folgen, in denen allein bisher *Ludw. Murchisonae* gefunden wurde, so am Galgenberge bei Esch und bei Oettingen und Düdelingen. Das Gestein ist auch bei Pierrevillers an der Straße über dem Bergwerk gut aufgeschlossen. Dünne Bänke dieses Sandsteins haben Wellenfurchung und sind auf der Oberfläche mit den eigentümlichen, als Kriechspuren zu deutenden Furchen versehen, die eine bekannte Erscheinung in dem schwäbischen Murchisonsandstein sind. Stücke von Aalen und Pierrevillers sind nicht zu unterscheiden. Mit diesen, *Ludw. Murchisonae* führenden Schichten wird man zunächst, bis die mangelhaften Aufschlüsse weitere Anhaltspunkte zu einer paläontologischen Gliederung gegeben haben werden, zweckmäßig das rotsandige Lager und das Konglomerat zusammenfassen und den ganzen Komplex als Murchisonschichten bezeichnen.

Als Hangendes der Erzformation sieht man seit lange die sogenannten Sowerbyischichten, d. h. Mergel und zuweilen eisenoolithische Kalke an, die häufig *Gryphaea sublobata* DESH., *Belemnites gingensis* und Einzelkorallen führen. Seltener sind Sonninien, von denen man eine Form mit dem *Ammonites Sowerbyi* MILL. glaubte vereinigen zu können. Der Name Sowerbyischichten oder Schichten des *Amm. Sowerbyi* ist in Deutschland vielfach in Anwendung seit WAAGEN seine bekannte Monographie dieser Schichten veröffentlichte (**280**).

Die auf den vorhergehenden Seiten angeführte Literatur und eigene Untersuchungen führten mich im Jahre 1901 (**15**, 144) zu folgender Gliederung:

Sch. mit *Belemn. gingensis* u. *Gryphaea sublobata.* Mergel mit Knollen.	Sowerbyischichten.
Sch. mit *Harp. Murchisonae.*	Rot-sand. Lager.
Sch. mit *Dumort. subundulata* u. *Lioc. opalinum.*	Rot-kalkige Lager. Rotes Lager (Oberkorn), gelbe Lager und graues Lager. Braunes Lager (Deutsch-Oth, Esch).
Sch. mit *Dumort. Levesquei.*	Schwarzes Lager (Oberkorn).
Sch. mit *Harpoc. fallaciosum.*	
Sch. mit *Harp. striatulum.*	
Sch. mit *Pos. Bronni.*	
Sch. mit *Am. spinatus.*	

Die wenigen seitdem notwendig gewordenen Änderungen finden sich auf der am Ende der Arbeit gegebenen Übersicht.

Paläontologischer Teil.

Wenige Worte möchte ich dem Hauptteil meiner Arbeit, der Beschreibung der Fauna der Erzformation, vorausschicken.

Es mag auffallen, auf den Tafelerklärungen so manchem oft genannten Namen zu begegnen. Man könnte meinen, die Anführung im Text hätte genügt, die nochmalige Besprechung und Abbildung sei überflüssig gewesen. Es ist nun aber eine eigene Sache mit diesen „bekannten" Arten. Geht man auf ältere Werke, wie SOWERBY's Mineral Conchology oder PHILLIPS' Illustrations, auch GOLDFUSS' Petrefacta Germaniae, mit denen wir es im vorliegenden Falle gerade oft zu tun haben, zurück, so findet man, daß die Abbildungen häufig so ungenügend sind, daß man füglich zweifeln darf, ob die Interpretation, die man denselben gegeben hat, immer zutreffend ist. Das ist so oft empfunden worden, daß man sich in neuerer Zeit entschlossen hat, die Originale noch einmal abzubilden, so weit sie aufzufinden sind. Aber auch diese neuen Abbildungen der Originale werden in vielen Fällen noch ihre Mängel haben, da an letzteren oft recht wesentliche Eigentümlichkeiten nicht erhalten sind. Reicht die Abbildung der Außenseite, also Umriß und Skulptur, aus, was durchaus nicht immer der Fall ist, so fehlen, z. B. bei den Zweischalern, Schloß und Muskeleindrücke, bei Ammoniten die Sutur. So manche Zweischaler sind äußerlich einander zum Verwechseln ähnlich,

haben aber einen ganz verschiedenen Schloßbau, ohne dessen Kenntnis die generische Bestimmung ganz unmöglich ist. Man vergleiche das unten über *Isocardia* und *Ceromya* gesagte.

Eine sehr bekannte Muschel des Unteren Dogger, mit der wir uns noch zu beschäftigen haben werden, ist *Gervilleia Hartmanni*. Ihre äußere Gestalt gestattet zwar sie mit Sicherheit wieder zu erkennen. Der innere Bau ist aber in früherer Zeit nur einmal von Quenstedt und zwar nur von einer rechten Klappe abgebildet worden. Ich habe daher, da mir genügendes Material vorlag, Ligament- und Schloßfläche noch einmal und von beiden Klappen abgebildet. Als meine Tafeln schon gedruckt waren, erschien eine Abbildung der Innenseite der linken Klappe von Frech, ein Beweis, daß unsere Kenntnis dieser Form auch von anderer Seite nicht für genügend erachtet wurde, daß also neue Abbildungen bekannter Formen nicht überflüssig sind. Eine der gemeinsten Muscheln des Unteren Lias ist *Lima gigantea*. In kaum einem der vielen Aufschlüsse des Gryphitenkalkes fehlt sie. Wir besitzen zahlreiche, darunter gute Abbildungen der Außenseite. Die Ligamentfläche ist aber meines Wissens nur einmal von Quenstedt in der ersten Auflage seines Handbuches der Petrefaktenkunde abgebildet worden. (**210**, Taf. XLI, fig. 10). Dieselbe Abbildung kehrt in den späteren Auflagen dieses Werkes wieder. An den von mir frei gelegten Wirbeln beider Klappen eines lothringischen Exemplars, des einzigen, von Hunderten mir seit 30 Jahren durch die Hände gegangenen, welches eine Präparation zuließ, erkennt man, daß die Abbildung der unter den Wirbeln gelegenen dreieckigen Fläche und der in dieselbe eingesenkten Ligamentgrube bei Quenstedt der Hauptsache nach zutreffend ist, aber die Umgrenzung der Area nicht genau darstelllt. Ich gebe daher (fig. 1) noch einmal eine Ansicht der Area und der Bandgrube.



Fig. 1. *Lima (Plagiostoma) gigantea* Sow. Unterer Lias. Oron bei Delme, Lothringen.

Die Abbildung wesentlicher Eigentümlichkeiten, wie der Ligamentbefestigung, scheint mir aber wichtiger, als bedeutungsloser Verschiedenheiten des Umrisses oder der Skulptur, die man gerade bei Limen (*Plagiostoma*) des Unteren Lias zur Aufstellung neuer „Arten" benutzt hat. Die Beispiele ließen sich leicht vermehren.

Von großem Wert sind Arbeiten wie die von SCHLOSSER über die Fauna des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz (**236**). Aus diesen Gebieten stammen die Originale einer Anzahl von MÜNSTER und GOLDFUSS benannter Formen, über die wir durch SCHLOSSER, auf Grund einer sorgfältigen Revision von Material aus älteren und neuen Aufsammlungen, zum ersten Mal genügenden Aufschluß erhalten. Die zuverlässigen Angaben über das Lager beweisen, daß die vertikale Verbreitung mancher Formen eine andere ist als nach der älteren Literatur anzunehmen war.

Heutigen Tages macht man an die Abbildungen der Versteinerungen glücklicherweise größere Ansprüche, und so ist es gekommen, daß wir über Faunen, die erst in den letzten Dezennien bekannt geworden sind, vielfach besser Bescheid wissen als über die seit alter Zeit durchforschter Ablagerungen. Ich erinnere beispielsweise an die trefflichen Abbildungen von Zweischalern der alpinen Trias von BITTNER

und anderen. Wir wissen tatsächlich heute mehr über *Mysidioptera* der alpinen Trias als über die Limen des mitteleuropäischen Jura. So habe ich denn in der vorliegenden Arbeit eine Anzahl von Abbildungen von Vertretern bekannter Gattungen wie *Astarte* und *Tancredia* gegeben, aber unter Berücksichtigung aller wesentlichen Eigentümlichkeiten, sobald der Erhaltungszustand die Erkennung derselben gestattete.

Aber ich hatte nicht nur den Paläontologen von Fach im Auge. Es wurde schon oben erwähnt, daß es gerade in Lothringen, trotz großen Reichtums an Versteinerungen, nicht leicht ist, Material zur Untersuchung in einiger Vollständigkeit zu erhalten, weil im Lande zu wenig gesammelt wird. Während in anderen Wissensgebieten in Lothringen eine rege Tätigkeit entfaltet wird, die römischen Altertümer z. B. mit anerkennenswertem Eifer gesammelt und vor dem Untergang bewahrt werden, finden die Versteinerungen kaum Beachtung. Es ist doch eine befremdliche Erscheinung, daß das Metzer Museum, welches von alter Zeit her einen Grundstock einer geologischen Sammlung besitzt, seit Terquem's Wegzug von Metz im Jahre 1871 einen so geringen Zuwachs an Versteinerungen erhalten hat, und in demselben viele der häufigsten und bezeichnendsten Formen des lothringischen Lias und Dogger fehlen. Dabei liegen versteinerungsreiche Aufschlüsse vor den Toren der Stadt, andere sind leicht in Tagesausflügen zu erreichen, darunter solche in der Eisenerzformation.

Da muß es doch an der nötigen Anregung oder an der Gelegenheit, sich über die Versteinerungen ohne zu große Mühe und ohne großen Zeitaufwand zu unterrichten, fehlen. Denn daß in einem Lande mit zahlreichen Schulen, mit wissenschaftlichen Vereinen, mit einer unter intelligenter Leitung stehenden Industrie, die zum großen Teile auf den nutzbaren Gesteinen beruht, nicht Persönlichkeiten gefunden werden sollten, die an diesem Wissenszweige bei näherer Bekanntschaft

mit demselben Gefallen finden würden, ist doch nicht anzunehmen.

Steinmann hat zwar durch Herausgabe seines geologischen Führers der Umgegend von Metz (**249**) den Versuch gemacht, das Interesse für Geologie und Paläontologie in Lothringen zu wecken. Es lag aber in der Natur der Zeitschrift, in welcher dieser Führer erschien, daß nur eine beschränkte Zahl von Abbildungen gegeben werden konnten. Branco lag es bei dem Charakter seiner, dem unteren Dogger gewidmeten Arbeit fern, alle aus seinem Gebiet ihm bekannt gewordenen Formen abzubilden. Gerade von vielen der häufigsten Formen gab er keine Abbildungen und begnügte sich mit Anführung derselben in den Listen. Jene aber fallen dem Sammler zuerst in die Hände, sie möchte er bestimmen und seiner Sammlung in einer systematischen Ordnung einverleiben. Da sind vollständigere, leicht zugängliche Tafelwerke nötig.

Abbildungen der Formen des Unteren Dogger sind in verschiedenen, meist älteren selbständigen Werken und in einzelnen Arbeiten der verschiedensten deutschen und außerdeutschen Zeitschriften zerstreut, die man nur in größeren Bibliotheken findet, die deshalb für den Lokalsammler nur in seltenen Fällen in Betracht kommen. Er braucht auf sein Gebiet sich beschränkende Arbeiten, die ihm stets zur Hand sind.

Ein Muster einer solchen Lokalbeschreibung ist Quenstedt's Jura. Es ist bekannt, welchen außerordentlichen Einfluß dieses Werk mit seinen hundert Tafeln auf die Entwicklung der Geologie in Württemberg gehabt hat. Allerdings fand Quenstedt den Boden vorbereitet, und seine originelle Darstellungsweise fesselte die Leser. Wir haben nun in Lothringen weder die schönen Profile Schwabens, noch den dortigen Versteinerungsreichtum beinahe aller Schichten, es fehlen die Wirbeltiere bis auf wenige unbedeutende Reste, Malm ist gar nicht vertreten.

Etwas mit QUENSTEDT's Jura vergleichbares für unser Gebiet zu schaffen, wäre nicht möglich. Das kann aber nicht abhalten, wenigstens das erreichbare zu erstreben. Der Untere Dogger mit seinen Erzlagern steht in diesem Augenblick im Vordergrund des Interesses. Die günstige Gelegenheit der vielen sich noch fortwährend vermehrenden, aber oft genug bei dem Voranschreiten der Abbaue unzugänglich werdenden Aufschlüsse sollte benutzt werden, um die oft in großer Menge zu Tage geförderten Versteinerungen vor dem Zerfallen zu retten.

Vielleicht ist die vorliegende Arbeit in Verbindung mit der BRANCO's, als deren Ergänzung sie angesehen werden kann, in dieser Hinsicht von Nutzen. Die Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, welche beide Arbeiten enthalten, sind in einer genügenden Anzahl von Exemplaren im Lande verbreitet und jedermann leicht zugänglich. Den nun einmal nicht zu vermeidenden Apparat umständlicher Beschreibung kann der Lokalsammler bei Seite lassen. Ihm genügen die Abbildungen. Stellt er bei jeder von ihm gefundenen und bestimmten Form das Lager genau fest, so erwirbt er sich damit ein wissenschaftliches Verdienst. Reiches Material aus den anderen Stufen des lothringischen und elsässischen Jura liegt in unseren Sammlungen, darunter vieles, was ein mehr als lokales Interesse beanspruchen darf. Die Bearbeitung desselben wäre um so wünschenswerter, als es sich um Formen handelt, die in Deutschland, wo man nicht selten die schwäbische Entwicklung etwas zu sehr in den Vordergrund stellt, zu wenig Berücksichtigung gefunden haben.

Bei der Besprechung der einzelnen Formen habe ich mich in den Überschriften begnügt auf die Stellen hinzuweisen, an denen der von mir benutzte Namen aufgestellt oder die erste Abbildung gegeben wurde. Im Text habe ich dann weitere Abbildungen herbeigezogen, — ohne damit entfernt Vollständigkeit

erreichen zu wollen — die mir für die von mir besprochene Form zutreffend erschienen. Von der Aufstellung von Synonymenlisten wurde abgesehen.

Für den vorliegenden Zweck, die Beschreibung der Versteinerungen einer wenig mächtigen Schichtenreihe, erschien es mir als nächste und wesentlichste Aufgabe, die aufgefundenen Formen so zu beschreiben und abzubilden, daß sie mit Sicherheit wieder erkannt werden können.

Die langen Synonymenlisten stammen meist aus einer Zeit, in der man in der Trennung der Formen noch nicht so weit ging wie heute. Man nahm in dieselben oft bloße Namen, ohne Beschreibung und Abbildung auf, von denen man gar nicht wissen konnte, ob sie sich wirklich auf dieselbe Form bezogen, um die es sich in dem gegebenen Falle handelte. Die Arten erhielten dadurch mitunter scheinbar eine viel größere vertikale Verbreitung als ihnen zukommt. Heute ist man viel kritischer. Man vergleiche z. B. die spärlichen Zitate der seit SCHLOTHEIM's Zeiten oft genannten Formen wie des *Buccinites gregarius* oder *Strombites scalatus* in den Arbeiten von KOKEN (**142**) oder PICARD (**201**). Eine Angabe aller der Stellen, an denen ältere Autoren auf die SCHLOTHEIM'schen Namen glaubten Bezug nehmen zu können, würde Seiten füllen. Eine solche kritische Sichtung der Synonyme kann nur das Resultat einer sehr sorgfältigen Durcharbeitung eines umfangreichen Materials einzelner Tierklassen unter Benutzung der gesamten Literatur sein. Eine soweit gehende Aufgabe konnte ich mir nicht stellen. Ich betone also, daß ich Synonymenlisten durchaus nicht für überflüssig halte. Im Gegenteil, sie sind sehr wünschenswert. Sie sollten aber nur dann aufgestellt werden, wenn der Autor das gesamte Material übersieht. Synonymenlisten wie sie, um ein Beispiel aus der jüngsten Zeit anzuführen, POTONIÉ (**206**) für Arten fossiler Pflanzen gibt, bezeichnen einen Fortschritt und bilden ein wesentliches Hülfsmittel des Studiums.

Eine formelle Schwierigkeit erwächst aus der immer weiter gehenden Aufstellung neuer Gattungen, besonders bei den Ammoniten. Diese Gattungen sollen den genetischen Zusammenhang der Formen zum Ausdruck bringen. „An die Stelle einer Diagnose, deren Unzulänglichkeit offenbar ist, muß die Entwicklungsgeschichte der Gattungen als Mittel zu deren Charakterisierung treten“, sagt NEUMAYER an einer Stelle (**179**, 146). Nun liegt es in der Entwicklung der Formen begründet, daß sie sich im Laufe der Zeit ändern. Eine auf bestimmte Merkmale der Schale begründete Diagnose für alle Glieder einer solchen Gattung läßt sich also kaum mehr aufstellen, denn diese Merkmale ändern sich. Wird eine Diagnose aufgestellt, so paßt sie eben nur für einen Teil der in sie einbezogenen Arten.

Als SUESS zuerst im Jahre 1865 die Gattungen *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Arcestes* aufstellte, sah er gewisse Eigentümlichkeiten der Schale, wie Länge der Wohnkammer, Gestalt der Mundöffnung usw. für die Charakteristik der Gattungen maßgebend an. Fimbriaten und Heterophyllen waren alte gut umgrenzte Gruppen, so sind denn auch die denselben in der Hauptsache entsprechenden Gattungen *Lytoceras* und *Phylloceras* verhältnismäßig wenig weiter gespalten worden. Anders die Gattung *Arcestes*. Hier deutete SUESS selbst schon die Notwendigkeit weiterer Teilung an, wenn er gesondert als Vertreter seiner Gattung die Globosen älterer Autoren, die heutigen *Pinacoceras* und *Ptychites* anführte. Jetzt ist die Spaltung dieser wesentlich triadischen Gattungen bekanntlich noch sehr viel weiter durchgeführt, und das genetische Moment ist allmählich immer mehr in den Vordergrund gerückt.

Am weitesten sind neuere Autoren wie BUCKMAN in der Zerlegung solcher jurassischer Gattungen gegangen, die NEUMAYER seiner Zeit in der Gesellschaft der Aegoceratiden zusammenfaßte. Es ist nicht übertrieben, wenn man sagt, daß

manche von BUCKMAN zu generischer Trennung benutzte Merkmale kaum als ausreichend für eine spezifische Trennung angesehen werden können. Wir werden solche Fälle später kennen lernen.

Nun ist es unbestreitbar, daß auch die geringfügigsten Unterscheidungsmerkmale sich im Laufe der Zeit so steigern können, daß wohlgetrennte Reihen entstehen. Aber eben der Anfang ist so unsicher, daß selten zwei Autoren sich über denselben in Übereinstimmung befinden. Da kommen denn Formen bei dem einen in die eine, bei dem anderen in die andere Reihe und erhalten dem entsprechend verschiedene Gattungsbezeichnungen. An die Stelle faßbarer Merkmale einer Gattung tritt also eine Vorstellung über die Herkunft einer Reihe von Formen, mit einem Wort eine Hypothese.

Hier stehen wir vor einer großen, zunächst praktischen Schwierigkeit der Benennung. Daß BUCKMAN's in neuerer Zeit angewandte Methode zu einer vollständigen Verwirrung führen muß, daß so nicht weiter gearbeitet werden kann, darüber ist wohl die Mehrzahl der Paläontologen einig. Ein Weg, aus dem Wirrsal herauszukommen ist aber noch nicht gefunden. Übrigens darf man, um gerecht zu sein, nicht verkennen, daß BUCKMAN nur einem Weg zu weit gefolgt ist, der von anderen gewiesen war.

Wir haben es in unserem Gebiete mit einer großen Mannigfaltigkeit von solchen Ammoniten zu tun, die man früher in die Gattung *Harpoceras* stellte. Von diesen trennte HAUG zunächst eine Reihe von Formen, die er unter *Dumortieria* zusammenfaßte.

ZITTEL hat in der neuesten Auflage seiner Grundzüge der Paläontologie (**304**, 450) eine Familie der Harpoceratidae, in der zwei Unterfamilien, die der Harpoceratinae und der Oppelinae, erstere mit etwa einem Dutzend Untergattungen, unterschieden werden. Die Unterfamilie Harpoceratinae enthält das,

was WAAGEN ursprünglich in seine Gattung *Harpoceras* stellte. Eine Gattung *Harpoceras* hat ZITTEL gar nicht mehr, innerhalb der Unterfamilie Harpoceratinae werden nur Untergattungen aufgeführt, eine derselben als *Harpoceras* s. str. Eine für uns wichtige Form dieser Harpoceratinae ist *Am. opalinus*, von den meisten Autoren der Untergattung *Lioceras* zugeteilt, eine andere, ebenfalls für uns wichtige Form, *Am. Murchisonae*, wird von ZITTEL in die Untergattung *Ludwigia* gestellt. Wir werden uns später mit einem Ammoniten zu beschäftigen haben, den BUCKMAN anfangs als *Lioceras bradfordense*, später, wenigstens z. Teil, als *Arpedogyria platychora* bezeichnete. Dieser Ammonit wurde von den älteren Autoren unter *Am. Murchisonae* begriffen und steht auch jedenfalls den Formen, denen man jetzt noch diesen Namen beläßt, und die man zu *Ludwigia* stellt, sehr nahe. Wenn ihn nun BUCKMAN von *Ludwigia* trennt und mit *Lioceras* vereinigt, so gibt er damit einer von ihm gehegten Vorstellung über die Entwicklung der Formen Ausdruck. Seine Systematik wird also durchaus hypothetisch.

In allen solchen zweifelhaften Fällen habe ich mich im allgemeinen an die älteren, und darum bekannteren Namen gehalten und neue Gattungs- oder Untergattungsbezeichnungen in Klammern beigefügt. Ich glaube, daß das dem Verständnis weiterer Kreise förderlicher ist, als die bloße Anführung einer Untergattungsbezeichnung, über deren Berechtigung für jeden einzelnen Fall die Ansichten noch auseinandergehen. In dem angeführten Falle bleiben wir bei diesem Verfahren immer in dem Formenkreise der alten Gattung *Harpoceras*, deren einzelne Glieder ja alle zweifellos in einem genetischen Zusammenhange stehen.

Schwieriger liegen die Verhältnisse bei der erwähnten Gattung *Dumortieria*. Die von HAUG derselben einverleibten Formen des Oberen Lias und des Unteren Dogger, die in unserem Gebiete eine große Rolle spielen, wurden früher als *Harpoceras*

aufgeführt. Haug glaubte dieselben auf Ammoniten des Mittleren Lias zurückführen zu können und sieht in denselben Glieder einer Reihe, die ganz unabhängig von der der Harpoceraten ist. Er begründete eine besondere Familie der Polymorphidae. Zittel folgte ihm (**304**, 2. Aufl., 447), indem er eine Unterfamilie der Polymorphinae innerhalb der Familie der Aegoceratidae annahm, so daß also *Harpoceras* und *Dumortieria* in zwei ganz verschiedenen Familien, den Harpoceratidae und den Aegoceratidae untergebracht wurden.

Es ist nun eine eigentümliche Erscheinung, daß, während wir im Oberen Lias und Unteren Dogger Ammoniten finden, die wir nach auffallenden Eigentümlichkeiten der Gehäuseform und der Lobierung mit Haug ohne weiteres als Dumortierien bezeichnen können, auf diese, wie es scheint, durch Übergänge verbunden, solche folgen, deren Dumortierienmerkmale sich in der Richtung abschwächen, daß sie sich *Harpoceras* nähern, ja Angehörigen dieser Gattung so ähnlich werden, daß kein Grund vorliegt sie nicht als *Harpoceras* zu bezeichnen. Haug und Buckman sehen dies Verhältnis als eine Konvergenzerscheinung an. Wir werden später zwei Formen kennen lernen, welche sich durch nur geringe Verschiedenheiten der Skulptur der inneren Windungen unterscheiden, so daß man über die Berechtigung spezifischer Trennung verschiedener Meinung sein kann. Von diesen beiden Formen stellt Buckman die eine zu *Dumortieria*, die andere zu *Harpoceras* (*Grammoceras*).

Ich habe beide als *Harpoceras* aufgeführt, aber im Text darauf hingewiesen, daß diese Zuteilung unsicher ist. Sie sind bis auf Buckman als *Harpoceras* angesehen worden, und da läßt man sie besser in dieser Gattung, so lange ihre Zugehörigkeit zu einer anderen nicht sicher erwiesen ist. Hier liegt die Sache aber anders als z. B. bei einem *Lioceras*, der unter allen Umständen zum Formenkreise der Harpoceraten

gehört. Dessen besondere generische Benennung ist mehr eine Formsache. Nennen wir aber einen Ammoniten *Harpoceras*, der zu *Dumortieria* gehört, so begehen wir damit einen Fehler, indem wir ihn in eine Gesellschaft von Formen von ganz anderer Herkunft unterbringen — natürlich unter der Voraussetzung, daß wir die Stellung der beiden Gattungen in verschiedenen Familien als richtig anerkennen.

Daß nicht alle neueren Autoren einer so weiten Trennung von *Harpoceras* und *Dumortieria* zustimmen, geht z. B. aus EASTMAN's Bearbeitung[1] der ZITTEL'schen „Grundzüge der Paläontologie" hervor, wo wir (**303**, 576) *Hildoceras*, *Lioceras*, *Grammoceras*, *Catulloceras*, *Dumortieria* und andere Gattungen nebeneinander in einer zu den Arietida gestellten Familie der Hildoceratiden stehen sehen.[2]

Zweifeln der angedeuteten Art begegnen wir auf Schritt und Tritt, sie können uns aber nicht abhalten von dem Versuche, dem verwandtschaftlichen Zusammenhange der Organismen wieder und wieder nachzuspüren. Über die Geschichte der Tierwelt und unsere eigene Herkunft Licht zu verbreiten, wird immer das höchste Ziel paläontologischer Forschung bleiben. Es gilt noch heute der Ausspruch J. HER-

1. Um eine Bearbeitung, nicht um eine Übersetzung (translated heißt es auf dem Titel) handelt es sich bei diesem Werk. Speziell in Beziehung auf den Abschnitt über die Cephalopoden sagt ZITTEL in dem Vorwort zum Text-book: »trägt Herr Professor ALPHEUS HYATT die Verantwortlichkeit«. Daß ZITTEL an seiner früheren Systematik der Ammoniten auch nach Erscheinen des amerikanischen Werkes festhielt, beweist die 2. Auflage seiner »Grundzüge« (1903), in welcher, wie oben schon erwähnt, *Dumortieria* zu den Polymorphinae, *Grammoceras* zu den Harpoceratinae gestellt wird. In einer Besprechung des Text-book im Geological magazine IV Dec.: Vol. VII 233 1900 heißt es: Studying a work of this description one cannot help wondering whether specialists in different groups will ever come to an agreement as to the differences which constitute species, genera and families, and in this connection we think that the student who voluntarily takes up the study of the fossil Cephalopoda will be a bold man indeed.

2. Als Kuriosum will ich erwähnen, daß an der genannten Stelle als Beispiel von *Dumortieria* die Abbildung eines typischen Harpoceraten, nämlich *Grammoceras toarcense*, nach dem ZITTEL'schen Cliché dieser letzteren Form, gegeben wird.

MANN's, des ersten Professors, der an der Straßburger Universität über naturwissenschaftliche Fächer las, aus dem Jahre 1781: „Wenn mir die Versteinerungen nicht die Veränderung unseres Erdballes, und die Entstehungsart der Steine erläutern, noch die Tiergeschichte vollständiger machen können, so gebe ich keinen Pfennig darum." (**119**, 116).

Verhehlen dürfen wir uns freilich nicht, daß wir, so paradox es klingen mag, infolge der gewaltigen Erweiterung unseres Wissens heute vom Ziele entfernter sind, als wir vor einigen Dezennien glaubten. Man ging, von dem großen Gedanken der Descendenz begeistert, zu schnell voran und wollte Stammbäume für das ganze Tierreich aufstellen. Übertreibung schadet aber immer. Heute sind wir vorsichtiger geworden und schreiten langsamer voran.

Da schon im Cambrium alle Stämme des Tierreiches, mit Ausnahme der Wirbeltiere, vertreten sind und ältere Sedimente nur vereinzelte und meist unsichere Reste von Organismen führen, muß die Paläontologie darauf verzichten, die Abzweigung der Stämme voneinander auf Grund des geologischen Vorkommens nachzuweisen. Sie muß sich begnügen, die Entwicklung innerhalb der Stämme zu verfolgen. Dabei hat sie mit der oft beklagten „Lückenhaftigkeit der Überlieferung" zu kämpfen. Fälle kontinuierlicher, ruhiger Ablagerung in geschlossenem Becken, die eine von auswärts nicht gestörte Entwicklung der Bewohner derselben voraussetzen lassen, wie die steinheimer Planorben- oder die slavonischen Paludinenschichten — die an erstere geknüpften Folgerungen hat selbst NEUMAYER für nicht einwandfrei erklärt — gehören zu den seltenen Ausnahmen. Von den Ablagerungen des Meeres zeugen die uns allein etwas vollständiger bekannten Uferbildungen von stetem Wechsel. Eine ruhige Fortentwicklung der Faunen konnte nur für relativ

kurze Zeit stattfinden. Diese wurden durch Änderung der Lebensbedingungen zur Auswanderung gezwungen oder vernichtet, Elemente fremder Herkunft wanderten ein. Was uns von Landtieren erhalten ist, kann nur ein ganz geringer Prozentsatz der die Festländer einst bevölkernden Faunen sein.

Die oft weit klaffenden Lücken versucht man zu überbrücken, indem man die für verwandt angesehenen Formen aneinander reiht. Was aber wirklich verwandt ist, wird am leichtesten bei den Tierklassen erkannt werden können, deren Organisation sich in den uns erhaltenen Hartteilen deutlich ausprägt. Die geologisch so wichtigen Ammoniten mit ihren wenigen, aber in unendlicher Mannigfaltigkeit wiederkehrenden morphologischen Merkmalen bieten einer genetischen Anordnung besondere Schwierigkeiten, wie ein Blick auf die in neuerer Zeit aufgestellten Systeme derselben zeigt. Kennten wir nicht die geologische Aufeinanderfolge, so wäre, bloß nach den morphologischen Merkmalen, wenn wir etwa von einem unverkennbaren Fortschritt der Lobierung vom einfachen zum komplizierten absehen, noch manche andere Gruppierung, außer den bisher versuchten, denkbar. Glücklicherweise haben wir genügend geologische Beobachtungen gesammelt, um mit Sicherheit annehmen zu dürfen, daß die Aufeinanderfolge der großen Gruppen der Ammoniten überall die gleiche ist, daß wir also aus diesem empirischen Verhältnis auch auf das Alter der letzteren schließen dürfen, wenn die Lagerung uns im Stiche läßt.

PLANTAE.

Pflanzenreste sind in der Erzformation außerordentlich selten. Es sind mir nur einige wenige, von Hauptmann LEESBERG gesammelte Stücke bekannt geworden, die in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg liegen. Weder POMEL (**203** *a*, 652), noch TERQUEM, noch SAPORTA erwähnen Pflanzen aus dem Grès supraliasique oder dem Hydroxyde oolithique. Von FLICHE und BLEICHER (**88** *a*) beschriebene, 'sehr mangelhaft erhaltene, ein förmliches Häcksel darstellende Pflanzenreste aus der Gegend von Frouard stammen aus jüngeren Schichten an der Grenze von Bajocien und Bathonien.

Plagiophyllum sp.

Im Jahre 1849 errichtete POMEL (**203** *b*, 332) eine Koniferengattung *Moreauia* mit mehreren Untergattungen, deren eine er *Pachyphyllum* nannte. Zu diesem *Pachyphyllum* wurde unter anderen eine bekannte Konifere des Corallien von Verdun mit der spezifischen Bezeichnung *rigidum* gestellt, die heute allgemein diesen Namen führt.

SAPORTA nahm die Bezeichnung *Pachyphyllum* für eine Gattung von Koniferen auf, zunächst als Manuskriptname. Wir lesen daher bei SCHIMPER (**233** *a*, II, 249) *Pachyphyllum* SAP. ms. SAPORTA (**227** *a*, III, 272) selbst hat dann die Gattung ausführlich besprochen. Die erste der von ihm beschriebenen Arten ist das in dem Angulatensandstein des Unteren Lias von Hettingen nicht seltene *P. peregrinum*.

Den Namen *Pachyphyllum* ersetzte HEER (**118** *a*, 11) durch *Pagiophyllum*, da ersterer bereits für eine Orchidee von KUNTH vergeben war.

In neuerer Zeit hat sich SEWARD (**244** *a*, 290) bei Besprechung der von BRONGNIART *Lycopodites Williamsoni* benannten

Konifere aus dem Unteroolith von Yorkshire über *Pagiophyllum* geäußert. Er stellt die Gattung zu den Coniferae incertae sedis.

Es liegen mir aus einem, wohl der obersten Erzformation angehörenden Sandstein von Lamadeleine in Luxemburg zwei 90 und 70 mm lange Zweige einer Konifere mit dicht gedrängten, spiraligen, kurzen, offenbar lederartigen oder fleischigen Blättern vor. Ob sich auf der Unterseite der Blätter von der Basis ausgehend eine kielförmige Erhöhung findet, ist nicht zu erkennen. Überhaupt gestattet der Erhaltungszustand keine sichere Bestimmung. Da aber *Pagiophyllum* vom Rhät bis in die Kreide angegeben wird und von Zeit zu Zeit nicht selten auftritt, so kann man unsere Pflanze, bei ihrer großen Ähnlichkeit in der Gesamterscheinung, mit Formen wie *P. peregrinum* (Unterer Lias) und *P. Williamsoni* (Unteroolith, Middle estuarine Series von Yorkshire) als *Pagiophyllum* aufführen.

Bemerkenswert ist, neben der beträchtlichen vertikalen, die große horizontale Verbreitung dieses Koniferentypus von Yorkshire und Portugal bis nach den sibirischen und indischen Gebieten. Wahrscheinlich ist derselbe auch in der Antarktis vertreten, da NATHORST (**182** *a*, II, 225) von dort Koniferen anführt, die er mit *Araucaria excelsa*, der „Norfolk Island pine", vergleicht, auf welche ältere Autoren schon Bezug nahmen, wenn sie für *Pagiophyllum* ein lebendes Analogon herbeizogen. SEWARD (**244** *a*, 292) ist allerdings der Ansicht, daß eine Zuteilung von *Pagiophyllum* zu den Araucarien erst dann angenommen werden dürfe, wenn man die zu den beblätterten Zweigen gehörigen Fruchtstände der fossilen Formen genauer kennte, als dies bis jetzt der Fall ist.

Ptilophyllum sp.

Von besserer Erhaltung als die besprochenen Reste von Koniferen sind einige in der Sammlung des Athenäum in Luxem-

burg befindliche Abdrücke von Cycadeenblättern. Es liegen vier Stücke von Esch vor, wahrscheinlich aus dem unteren rotkalkigen Lager stammend, von denen die zwei besser erhaltenen hierunter abgebildet sind.

Zur Geschichte der obenstehenden Bezeichnung *Ptilophyllum* sei folgendes bemerkt. MORRIS errichtete für zwei Cycadeenreste, die GRANT von Kach mitgebracht hatte (1840) die Gattung *Ptilophyllum* und unterschied zwei Arten: *Pt. cutchense* und *acutifolium*. Später hat MORRIS noch andere, als *Zamia* und *Zamites* beschriebene Formen in seiner neuen Gattung untergebracht, die er schließlich in einer mit OLDHAM herausgegebenen Arbeit über die Flora der indischen Rajmahal series als eine Sektion der Gattung *Palaeozamia* ENDL. ansah.

SCHIMPER (**223** *a*, II, 165) hielt *Ptilophyllum* für eine selbständige Gattung und charakterisierte dieselbe in folgender Weise: „Blätter schmal oder wenigstens wenig breit, linear-lanzettlich, gegen die Spitze und gegen die Basis lang zugespitzt, regelmäßig gefiedert. Die Fiedern stehen sehr dicht, decken sich beinahe am Rande, sind stark abstehend, lineär, schief zugespitzt und am oberen Ende etwas nach oben gewendet, der vordere Winkel der Basis ist frei, gerundet, der hintere, welcher allein an der Rhachis ansitzt, wenig herunterlaufend. Wie bei *Dioon* vereinigt sich der herunterlaufende Teil des Fieders nicht mit der Basis des nächst tieferen Fieders, sondern schiebt sich unter dieselbe. Die Nerven sind ziemlich zahlreich, sehr deutlich, teils einzeln, teils gegabelt, mehr oder weniger divergierend.“

Hier und bei einer anderen Gelegenheit (**301**, II. Abt., 223) bemerkt SCHIMPER, daß *Ptilophyllum* sich von *Otozamites* durch die Form der dichter gestellten Fiedern und durch die herablaufende Basis, ohne freies Basilaröhrchen, unterscheide.

Es werden zu *Ptilophyllum*, außer den beiden zuerst von

MORRIS unterschiedenen Arten *Pt. cutchense* und *acutifolium*, noch drei weitere, nämlich *Pt. bengalense* OLDH., *Pt. obtusum* SCH. (schon von OLDHAM als Varietät aufgeführt) und *Pt. rigidum* OLDH. (vielleicht nur Varietät von *Pt. acutifolium*) gestellt.

Die Gattung soll einen indischen, in Europa unbekannten Typus von Cycadeen darstellen.

SAPORTA erwähnte (**227** *a*, II, 45) *Ptilophyllum* ebenfalls als eine in Europa noch nicht beobachtete Gattung, woraus jedenfalls hervorgeht, daß er sie für selbständig hielt.

Sehr eingehend hat sich O. FEISTMANTEL mit *Ptilophyllum* beschäftigt und noch weitere Formen desselben unterschieden (**86** *a* und **86** *b*). In der Arbeit über die jurassische Flora von Kach findet sich die Literatur über die Gattung zusammengestellt. Mitteilungen über das Vorkommen und besonders die große vertikale Verbreitung enthält die Arbeit über die indischen Cycadeengattungen *Ptilophyllum* MORR. und *Dictyozamites* OLDH. (**86** *b*).

Zu einer wesentlich anderen Auffassung des indischen *Ptilophyllum* als die genannten Autoren gelangte SEWARD (**244** *b*, 190). Er hatte Veranlassung, sich eingehend mit im Unteroolith von Yorkshire nicht seltenen Cycadeenblättern zu beschäftigen, die er, nachdem sie von älteren Autoren unter den verschiedensten generischen Bezeichnungen (*Zamia*, *Zamites*, *Cycadites*, *Pterophyllum*, *Otozamites*, *Palaeozamia*, *Dioonites*, *Otopteris*, *Ctenophyllum*) aufgeführt worden waren, mit den von CARUTHESS als *Williamsonia* beschriebenen Cycadeenstämmen in Verbindung brachte und *Williamsonia pecten* PHILL. nannte. Die Zusammengehörigkeit von anderen Cycadeenblättern des Dogger von Yorkshire (*Zamia gigas* L. und H.) mit Cycadeenstämmen hatte WILLIAMSON schon 1834 angenommen und BRONGNIART teilte seine Ansicht. Ausführlich hat SEWARD die Geschichte von *Williamsonia* in seiner

Arbeit über die Flora des englischen Wealden besprochen (**244** *a*, II, 146).

SEWARD weist darauf hin, daß die Blätter von *Williamsonia* ziemlich variieren. Verschiedene Blattformen kommen nebeneinander auf ein und derselben Gesteinsplatte vor, sodaß an der Zusammengehörigkeit nicht gezweifelt werden kann. Man vergleiche **244** *b* Taf. III und Textfigur 34, wo man allerdings Blätter nebeneinander gestellt findet, die so weit voneinander abweichen, daß sie, ohne im Zusammenhange aufzutreten, nach der herkömmlichen Art der Unterscheidung verschiedene Namen erhalten würden.

Die Diagnose lautet bei SEWARD: „Blätter gefiedert, lang und schmal, Fiedern gleich an Breite, veränderlich in Gestalt und Größe. Die dicht stehenden Fiedern sind auf der Oberseite der Rhachis unter mehr oder weniger spitzem Winkel befestigt. Die Basis der Fiedern ist entweder von derselben Breite, wie das übrige Blättchen und hat gerundete Ecken, oder es ist in manchen Fällen die obere Ecke der Basis leicht zu einem Bassallappen, der geöhrten Basis von *Otozamites* ähnlich, ausgezogen. Die Gestalt der Fiedern ist veränderlich : einige sind kurz und verhältnismäßig breit, während andere lang und schmal sind. Der obere Teil der Fiedern spitzt sich entweder beiderseits allmählich zu oder der Oberrand bleibt nahezu gerade und der Unterrand verläuft gebogen nach der spitzen Endigung. Die Äderchen breiten sich von der Basis an etwas divergierend aus und laufen dann nahezu parallel durch den größeren Teil des Blattes. Der Blattstiel ist schwach seitlich gegen die Basis ausgebreitet und trennt sich mit einer scharfen Abgliederungsfläche vom Stamme.“

Das Vorkommen von Blättern verschiedener Gestalt und Größe bei Scarborough, die zweifellos zu derselben Pflanze gehören, macht es nun wahrscheinlich, daß eine ganze Anzahl anderer Vorkommnisse, die in der Literatur unter verschiedenen

Namen aufgeführt wurden, zu *Williamsonia* zu stellen sind. So verbindet SEWARD mit derselben *Zamites Goldiei* BRONGN. (*Otozamites* bei SAPORTA **227** *a*, II, 128, Pl. XCV fig. 1, 1 *a* nach einer unveröffentlichten Zeichnung BRONGNIART's aus dem Jahre 1825) aus dem Unteroolith von Whitby, ferner *Pterophyllum rigidum* ANDR. aus dem Unteren Lias von Steierdorf im Banat, vor allem aber *Ptilophyllum cutchense* MORR., *tenerrimum* FEISTM. und *acutifolium* MORR. aus Indien. Ein auf S. 194 Textfigur 30 abgebildete Cycadeenstamm aus Indien zeigt ein ansitzendes Blatt von *Ptilophyllum cutchense*.[1]

1. Unter den von SEWARD zu *Williamsonia pecten* gezogenen Formen finden sich auch solche aus dem Rhaet, so *Otozamites latior* (pars) SAPORTA (**227 a** Pl. XCVII). SAPORTA bildet auf dieser Tafel Blätter mit und ohne Basalöhrchen an der Basis der Fiedern ab. Auch Pl. XCVIII enthält noch deutlich geöhrte Fiedern von *Ot. latior*. Es wäre mir interessant gewesen, solche Formen zu vergleichen. Eines der abgebildeten Stücke gehört nach SAPORTA (**227 a** 136) der Straßburger Sammlung an. Schon früher war mir aufgefallen, daß sämtliche bei SAPORTA abgebildeten oder erwähnten Stücke des «Muséum d'histoire naturelle de la ville de Strasbourg» in dem mir nach SCHIMPER's Tode übergebenen Material dieser Sammlung fehlten. Da aber kein Katalog der Sammlung existierte, auch kein Verzeichnis ausgeliehener Stücke vorlag, konnte ich mir keine Gewißheit darüber verschaffen, wo sich unsere Stücke befinden.

Zufällig sah nun einer meiner Kollegen, Jahre nach dem Erscheinen der die jurassischen Pflanzen enthaltenden Bände der Paléontologie française, bei einem Besuche in Aix in der SAPORTA'schen Sammlung das gesamte Straßburger Material mit der Aufschrift «Musée de Strasbourg» in einem Kasten stehen. Als ich dies erfuhr, wandte ich mich wiederholt an den MARQUIS DE SAPORTA mit der Bitte um Rücksendung unserer Stücke, erhielt aber niemals eine Antwort.

Nach SAPORTA's Tode kam seine Sammlung nach Paris, blieb aber dort lange verpackt und unzugänglich. Weitere Schritte wären zunächst vergeblich gewesen. Ich ließ also geraume Zeit verstreichen und wendete mich erst Ende 1903 an Herrn BUREAU, Professor am Muséum d'histoire naturelle, mit der Frage nach dem Verbleib unseres Materials. Herr BUREAU schrieb mir im Januar 1904 in liebenswürdigster Weise, daß die Sammlung SAPORTA's, ehe sie von Professor RENAUD in Aix übernommen wurde, mehrfach umgeräumt sei und daß viele Etiquetten fehlten. Nicht nur von Straßburg, auch von anderen Sammlungen befänden sich Stücke in der SAPORTA'schen Sammlung, es sei aber sehr schwer sie herauszufinden. Ich mußte mich zunächst darauf beschränken, ein Verzeichnis der bei SAPORTA abgebildeten Stücke der Straßburger Sammlung an Herrn BUREAU einzusenden, in der Voraussetzung, daß dann die Auffindung der Originale leichter sein würde. Seitdem habe ich nichts wieder gehört. Wer also ein aus einer auswärtigen Sammlung stammendes Original der, mitunter recht mangelhaften, SAPORTA'schen Abbildungen zu vergleichen wünscht, wird sich vorderhand noch nach Paris wenden müssen!

So wäre also *Ptilophyllum* durchaus nicht auf Indien beschränkt, sondern ein auch in Europa weit verbreiteter Typus von Cycadeen.

Gehen wir nun zur Besprechung unserer lothringischen Cycadeenreste über, von denen die beiden am besten erhaltenen Stücke in fig. 1 und 2 abgebildet wurden.

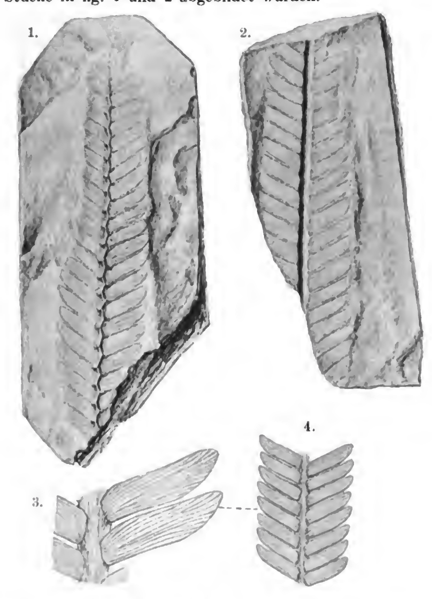


Fig. 1, 2. ***Ptilophyllum*** **sp. von Esch in Luxemburg. Natürl. Größe.**
„ 3, 4. ***Ptilophyllum cutchense*** **Moss. von Amrapara, Rajmahal-Hills. 3 Natürliche Größe, 4 vergrößert.**

Die Abbildung fig. 1 zeigt ein Blatt von der Ober-, fig. 2 ein anderes von der Unterseite.

Ein Vergleich mit der Abbildung eines Teiles eines Blattes von *Pt. cutchense* fig. 3 und 4, nach einem Exemplar der Straßburger Universitätssammlung, zeigt nur sehr geringe Unterschiede zwischen der indischen und lothringischen Form. Jedenfalls liegen dieselben innerhalb der Grenzen der Variabilität der Blätter, die SEWARD zu *Williamsonia pecten* stellt. Wir haben die gleich gedrängte Stellung der Fiedern, dieselbe Art der Befestigung auf der Oberseite der Rhachis, indem die Fiedern mit der unteren Hälfte der Basis angewachsen sind und die obere Hälfte der Basis sich rundet, ohne ein eigentliches Öhrchen zu bilden. Ober- und Unterrand der Fiedern laufen einander bis dicht vor die Spitze parallel, welche dadurch zu Stande kommt, daß der Unterrand sich nach oben wendet, so wie es unsere fig. 3, 4 und mehrere Abbildungen von *Ptilophyllum cutchense* bei FEISTMANTEL zeigen. Die Nerven treten etwas divergierend aus der Basis, laufen aber bald einander parallel und gabeln sich vereinzelt schon frühzeitig im unteren Drittel des Fiederchen, häufiger gegen die Spitze hin.

Von den von SEWARD (**244** *b*, Pl. III) gegebenen Abbildungen von *Williamsonia pecten* käme bei einem Vergleich etwa fig. 5 und allenfalls fig. 2 in Betracht. Bei letzterer sind aber die Spitzen viel schlanker. Gehören freilich Blätter wie fig. 4 und fig. 5 derselben Tafel zu einer Art, dann sind diese Unterschiede geringfügig.

Mag man nun so weit gehen in der Vereinigung der Formen wie SEWARD oder die verschiedenen Blattformen mit besonderen Namen belegen, das ist jedenfalls sicher, daß es sich bei *Ptilophyllum* nicht um einen besonderen indischen, sondern um einen weit verbreiteten Typus handelt, den NATHORST in neuester Zeit sogar aus der Antarktis abbildete (**182** *a* Tafel gegenüber S. 170, Bd. II).

Wenn ich die Gattungsbezeichnung *Ptilophyllum* oben voranstellte, so wollte ich damit nur auf die außerordentliche Übereinstimmung der lothringischen mit der indischen Cycadee hinweisen. Sie als *Williamsonia pecten* zu bezeichnen, wie Seward wahrscheinlich für richtig halten würde, brächte eine tief eingreifende Änderung der Nomenklatur mit sich, die besser von den Palaeophytologen nach reichlicherem Vergleichsmaterial durchgeführt würde, als mir zu Gebote steht.

ANIMALIA.

Anthozoa.

Montlivaultia cf. *sessilis* Mnstr. sp.

1829. *Anthophyllum sessile* Münster in Goldf. Petrefacta Germ., 107, Taf. XXXVII fig. 15.

Branco führt in seinen Listen (**30**, 43, 46, 50) zwei Korallen, *Montlivaultia trochoides* E. H. und *M. Delabechei* E. H. aus der Unterregion und der Oberregion seiner Schichten mit *Harp. Murchisonae* und aus den Sowerbyischichten auf. Von diesen Namen kommt für die mir aus der Eisensteinsregion bekannt gewordenen, nicht häufigen, Korallen nach der Darstellung von Koby (**136**, 3e partie, 114) der zweite nicht in Betracht, da eine auffallende Stärke der ersten und zweiten Septen an keinem Stück bemerkbar ist, ein Exemplar auch eine längliche Gestalt der Kelchmitte zeigt, während *M. Delabechei* nach dem genannten Autor einen espace columellaire arrondi haben soll.

M. trochoides E. H. wird meist auf eine Form des Bathonien bezogen, als deren bezeichnendes Merkmal G. Meyer (**164**, 17) das kreiselförmige Wachstum ansieht. Unsere Formen sitzen teils mit breiter Basis auf und erheben sich wenig hoch, teils haben sie eine kleine Anwachsfläche und wachsen cylindrisch empor. Die äußere Form von Einzelkorallen hängt so sehr von der Beschaffenheit des Untergrundes ab, daß man sie nicht wohl als spezifisches Merkmal benutzen kann.

G. Meyer hat (**164**, 4) die von Branco aufgeführten Montlivaultien zu *M. sessilis* Mnstr. sp. gestellt (*Anthophyllum sessile* Mnstr. in Goldf. [**100**, 107, Taf. XXXVII, fig. 15] aus den oberen Schichten des Liassandsteins von Thurnau im Baireutischen), der er eine ganze Tafel widmet (**164**, Taf. I). Diese *M. sessilis* ist an manchen Punkten Lothringens in den Sow-

erbyischichten außerordentlich häufig (siehe Taf. IX, fig. 4 dieser Arbeit). Die mir aus der Eisensteinsregion vorliegenden Stücke stimmen mit derselben überein, oder stehen wenigstens derselben sehr nahe, ich bezeichne sie daher als *M.* cf. *sessilis* Mnstr. sp. Den von Münster gegebenen Namen kann man um so eher annehmen, als das von Goldfuss abgebildete Exemplar ebenfalls aus den untersten Schichten des Dogger stammt. Der fränkische Liassandstein der älteren Autoren ist etwa den Murchisonschichten gleich zu stellen.

Was die Angaben des Lagers bei Branco und Meyer betrifft, so ist zu berücksichtigen, daß die Oberregion der Schichten mit *Harp. Murchisonae* dieser Autoren nach der von mir angenommenen Gliederung als Sowerbyischichten zu bezeichnen ist. Das von Steinmann (**249**, fig. 35, 35 a) (als *M. trochoides*) abgebildete Exemplar von *M. sessilis* stammt aus typischen Sowerbyischichten vom St. Quentin, genauer Col de Lessy, bei Metz.

Ein Exemplar fand sich im grauen Lager des Zwergberges bei Rüssingen. Vereinzelt kommen Montlivaultien in dem Horizont des rotsandigen Lagers vor, so aufgewachsen auf *Lima Leesbergi* bei Esch. Häufiger sind sie in dem den obersten Schichten der Erzformation angehörenden Konglomerat des Katzenberges bei Esch. Massenhaft finden sie sich in den Sowerbyischichten, so am Col de Lessy, bei Pierrevillers und an anderen Punkten, häufig gesellig auf *Perna isognomonoides* (*crassitesta*) aufsitzend.

Isastraea sp.

Branco sammelte einen kleinen Korallenstock in der Unterregion seiner Schichten mit *Harp. Murchisonae* bei Esch, also jedenfalls über dem grauen Lager, wahrscheinlich in der Region des rotsandigen Lagers. Er führt ihn in der Versteinerungsliste **30**, 43 als *Thamnastraea* cf. *limitata* M'Coy

auf. Es handelt sich aber, wie schon G. MEYER (**164**, 29) angab, und das mir vorliegende Original zeigt, um eine *Isastraea* mit wohlumgrenzten polygonalen Kelchen. Ob man wirklich, wie MEYER geneigt ist anzunehmen, die lothringische Koralle mit *Is. limitata* LAMOUR. sp. aus dem Bathonien vereinigen darf, ist bei der Art der Erhaltung wohl zweifelhaft. KOBY (**136**, V partie, 287, Pl. LXXXV, fig. 10) gibt den Durchmesser der Kelche von *Is. limitata* zu 3—5 mm an, während derselbe an dem lothringischen Stück nur 2—3 mm beträgt.

Asteroidea.

Astropecten sp.

Seesterne gehören in unserer Erzformation, wie in den altersgleichen Ablagerungen anderer Gebiete, zu den Seltenheiten. GOLDFUSS und QUENSTEDT bildeten einige Exemplare aus dem Murchisonsandstein Schwabens ab.

Mir liegt ein Exemplar eines Seesternes, welches von der Mitte bis zu dem Armende 20 mm mißt, aus dem grauen Lager von Lamadeleine (Rollingen) in Luxemburg vor, welches eine genauere Bestimmung nicht zuläßt. BRANCO (**30**, 41) führte dasselbe als *Asterias* sp. auf. Man erkennt an den fünf Armen die Randplatten. Die Mitte des von der Dorsalseite sichtbaren Stückes scheint mit unregelmäßigen Plättchen bedeckt gewesen zu sein. Die Form ist gedrungener, die Arme weniger schlank als bei den von QUENSTEDT als *Asterias prisca* aufgeführten Formen. Mehr läßt sich nicht sagen.

Eine von TERQUEM beschriebene „*Asterias*" (**262**, 54 mit Tafel) zeigt die Ambulacralfurchen und zu beiden Seiten derselben bis sechs Reihen von Knöchelchen. Das Stück stammt aus der assise subcompacte der oolithe inférieure, also etwa Other Kalk, von Rangwall, südwestlich Diedenhofen.

Crinoidea.

Pentacrinus* cf. *personatus Qu.

Taf. I, II.

1858. *Pentacrinus pentagonalis personati* Quenstedt, Jura 363, Taf. XLIX fig. 5—8.

Als *Pentacrinites pentagonalis personati* und *Pentacrinus pentagonalis personatus* bezeichnete Quenstedt ein seltenes Vorkommen aus dem Sandstein des Braunen Jura β vom Heininger Wald in Württemberg (**211**, 363, Taf. XLIX, fig. 5—8 und **213**, 236, Taf. XCVIII, fig. 137). Beide Beschreibungen der angeführten Stellen beziehen sich auf dasselbe, mit Stiel, Krone und Armen erhaltene Exemplar, ebenso die Abbildungen, die aber nicht genau übereinstimmen. Im Jura sind sechs der über der ersten Gabelung stehenden Arme gezeichnet, in der Petrefaktenkunde nur fünf, auch sonst sind kleine Abweichungen vorhanden. Über die Abbildung **211** Taf. XLIX fig. 8, eine Krone von unten darstellend, ist im Text nichts bemerkt. Liegt ein zweites Exemplar vor?

Loriol nannte die Art kurz *Pentacrinus personatus* Qu. (**154**, II, 289). Er führte sie in seiner Liste außerhalb Frankreichs gefundener *Pentacrinus* an und stützte sich lediglich auf Quenstedt's Angaben, da nur die von diesem beschriebene Krone bekannt ist.

Die Sammlung des Athenäum in Luxemburg bewahrt, aus der Leesberg'schen Sammlung stammend, eine Platte mit einem mit Kelch und Armen erhaltenen *Pentacrinus*, der dem *Pentacrinus personatus* sehr nahe steht, oder mit demselben vereinigt werden kann. Armfragmente eines zweiten Exemplars liegen am Rande der Platte. Herr Professor Petry in Luxemburg, der Direktor der genannten Sammlung, überließ mir das seltene Stück in liberalster Weise zur Untersuchung. Das Gestein, auf welchem die Reste liegen, ist ein feinkörniger

oolithischer Eisenstein. Die Etiquette besagt couche rouge, Esch. Wahrscheinlich handelt es sich um unteres rotkalkiges Lager.

Eine andere Platte fand im Jahre 1887 Professor STEINMANN westlich von Rombach lose auf einem Steinhaufen liegend. Auf derselben sind drei Kronen und ein längeres Fragment eines Stengels erhalten. Das Gestein besteht aus einer Anhäufung kleiner Crinoidenglieder. In der Nähe der Stelle, an der das Stück gefunden wurde, befinden sich keine abbauwürdigen Eisensteinslager. Der Erzformation entsprechen dort rote, graue und gelbe Mergel und Sandsteine. Es darf nach der Lagerung in der Gegend des Fundpunktes und der Färbung des Gesteins angenommen werden, daß das Crinoidengestein eine Einlagerung in den Äquivalenten des oberen Teiles der Erzformation der benachbarten Gebiete bildet. Das Lager wird ziemlich dem des Vorkommens von Esch entsprechen. Der *Pentacrinus* von Rombach stimmt zweifellos mit dem von Esch überein. Wir besprechen die beiden Vorkommen gesondert.

Pentacrinus von Esch. Taf. I fig. 1, 2.

Der *Pentacrinus* liegt mit den Armen flach ausgebreitet, die Dorsalseite nach oben. Der Kelch ragt knopfartig über die Fläche des Gesteins heraus. Derselbe ist leider von unten her angeschliffen und zwar schief gegen die Mittelaxe. Säule und Basalien sind dadurch entfernt, der Schnitt geht durch die Radialien und hat noch zwei Brachialia getroffen (Taf. I fig. 1 und 1 *a*).

Ob Basalia vorhanden waren, ist also an diesem Stück nicht zu sehen. QUENSTEDT sagt nichts über dieselben. CARPENTER (**57**, 34, 284) hält aber deren Fehlen bei dem *Pent. personatus* QUENSTEDT's für unwahrscheinlich, wie wir sehen werden, mit Recht. In der Mitte zwischen den Radialia ist

auf unserem Stück noch die von CARPENTER als „Central plug“ bezeichnete Anhäufung feiner Kalkstäbchen zu sehen, die den „plexiform gland“ umgibt.

An den von unten her am wenigsten angeschliffenen beiden Radialien (Taf. I fig. 1a rechts unten) sind die Durchschnitte zweier getrennter Kanäle deutlich zu sehen. An zwei anderen Radialien, wo der Schnitt tiefer geht, also auch die unteren Brachialia noch trifft, erscheint eine breitere, spaltartige Öffnung. Die convergierenden Kanäle treten hier nahe aneinander, und die dieselbe trennende dünne Wand ist wohl zerstört. So kommt statt der getrennten kreisförmigen Querschnitte ein Spalt zustande.

Über dem Radiale folgen, wie bei allen eigentlichen *Pentacrinus*, zwei Brachialia, deren oberes axillär ist. Von dem Axillarglied bis zur Teilung in 20 Arme gibt QUENSTEDT bei seinem Exemplar 16 Armglieder an, an unserem zählt man nur 11—12, und zwar findet Ungleichheit an den benachbarten Armen eines und desselben Axillars statt. Da die Erhaltung nicht auf allen Seiten eine sichere Zählung der zwischen den beiden Axillaren liegenden Glieder gestattet, so ist es möglich, daß die Zahl derselben an einem Arm unter 11 herunter geht, doch sind überall mindestens 9 Glieder vorhanden.

Die Flächen des Axillargliedes sind stark abgeschrägt, die auf denselben ruhenden Armglieder sind außen höher als innen. Dadurch kommt die wenig divergierende Stellung der zwanzig Arme über der zweiten Teilung zustande.

Die Zahl der Glieder der zwanzig Arme schwankt innerhalb viel weiterer Grenzen als die der zehn Arme, nämlich zwischen 15—32. Wiederum verhalten sich die benachbarten Arme über demselben Axillare verschieden. Es kommen beispielsweise nebeneinander vor 15 und 17 Glieder, 25 und 32 Glieder.

Es folgt weiter eine regelmäßige Teilung in 40 Armzweige. An einigen Stellen sind Reste schlanker Pinnulae erhalten.

Pentacrinus von Rombach. Taf. I fig. 2, 3. Taf. II.

Hier sind zunächst Teile der Säule an zwei mit Kronen erhaltenen Exemplaren vorhanden, außerdem noch eine Reihe zusammenhängender Glieder einer Säule von 40 mm Länge. An dem Exemplar Taf. I fig. 2 zählt man etwas über 40 verschieden hohe, doch niedrig bleibende Glieder. Zwischen je zwei cirrhentragenden Gliedern stehen bei Exemplar Taf. I fig. 2, Taf. II fig. 3 zwei bis fünf Glieder. Die cirrhentragenden Glieder sind an den Kanten zu knopfartigen Erhöhungen angeschwollen. Das mittlere der fünf Internodalglieder ist mitunter etwas dicker als die darüber und darunter liegenden Glieder. An dem Säulenfragment Taf. I fig. 3, sind bis 7 Internodalglieder vorhanden. Es gehört also einem älteren Teil der Säule in einiger Entfernung von der Krone an. Ob die Zahl der Indernodalglieder auch weiterhin nach unten zunimmt, ist an dem vorliegenden Material nicht zu erkennen. Die Arten von *Pentacrinus* und *Extracrinus* verhalten sich in dieser Hinsicht sehr verschieden. Näher an der Krone folgen jedenfalls die Nodalglieder schneller aufeinander. Der Querschnitt der Säule ist fünfstrahlig, sternförmig, mit ziemlich tief eingesenkten Seiten. Die Stumpfheit der Kanten gibt den Säulen ein bezeichnendes Ansehen. Die Ungleichheit der Glieder erinnert an den Bau von Stielen wie die des *P. Nicoleti* Des. (**154** II Pl. 154—161). Deutlich ist an unserer Säule die Verbindung des Nodalgliedes mit dem Infranodalglied (P. H. Carpenter) durch Sizygie zu erkennen. Die Sizygialnaht ist viel weniger auffallend als die übrigen Nähte. Sie erscheint als eine feine Linie gegenüber der an einigen Stellen deutlich zu sehenden Zähnelung der übrigen Nähte.

Über den Kanten der Säule ragen die Basalia als kleine Knöpfchen heraus. Am Exemplar Taf. II fig. 2 ist deutlich zu sehen, daß sie einen geschlossenen Kranz bilden. Radialia

und Brachialia sind zu drei bis zur ersten Gabelung entwickelt wie bei dem *Pentacrinus* von Esch.

Das Exemplar Taf. II fig. 1 und vergrößert Taf. I fig. 2 hat 9—11 Armglieder von der ersten bis zur zweiten Gabelung, und zwar ist die Zahl der Glieder auch an den zu demselben Axialglied gehörigen Armen ungleich z. B. 9 und 11. An Exemplar Taf. II fig. 3 zählt man von der ersten bis zur zweiten Gabelung 11—13 Glieder.

Von der zweiten bis zur dritten Gabelung sind an diesem Exemplar 22—27 Glieder vorhanden. Es folgen in dem nächsten Abschnitt 17 oder 18 Glieder. An dem Exemplar Taf. II fig. 1 und vergrößert auf Taf. I fig. 2, kommt es nochmals zu einer Gabelung. Träte diese an allen Armen auf, was nicht der Fall zu sein braucht, so wären 80 Armenden vorhanden. Der letzte Zweig, der nicht bis zu Ende erhalten ist, hat 36—38 Glieder. Die Zählung ist nicht genau möglich.

Die kräftigen Pinnulae sind an den abgebrochenen, zwischen den Exemplaren Taf. II fig. 1 u. fig. 2 liegenden Armen deutlich erhalten.

Irgend einen wesentlichen Unterschied zwischen dem *Pentacrinus* von Rombach und jenem von Esch vermag ich nicht herauszufinden. Beide gehören wohl derselben Art an.

Aus dem unteren Dogger anderer Gegenden kennen wir nur wenige vollständiger erhaltene *Pentacrinus*, so häufig auch stellenweise mit zerfallenen Gliedern erfüllte Gesteine sind. Bei einem Vergleiche mit unseren Formen kommt zunächst *P. personatus* Qu. in Frage, von dem wir ausgingen. Derselbe scheint geringere Dimensionen zu besitzen, das einzige bekannte Exemplar kann aber jugendlich sein. Erkennbare Unterschiede gegen die Vorkommen unserer Erzformation sind nicht vorhanden, ob aber wirklich volle Übereinstimmung besteht, läßt sich bei der Dürftigkeit des schwäbischen Materials nicht sagen.

P. pentagonalis ferratus Qu. (**213**, 235. Taf. XCVIII fig. 135, 136) aus dem Eisenerzflötz von Wasseralfingen ist, nach dem Fragment einer Säule, die etwas stärker als die unserer Exemplare ist, aufgestellt. Die Internodalglieder sind zahlreicher, bis 15. Das könnte aber davon herrühren, daß das Fragment dem unteren Teil einer Säule angehört. Die Glieder sind gleichartig und haben nicht die Anschwellungen und Höcker, die unsere Stengel zeigen, die höher gelegenen Partieen angehören. Ob nicht in gleicher Höhe liegende Stengelteile gleiche Beschaffenheit zeigen, ist eine offene Frage. Diesen *P. pentagonalis ferratus* müssen wir also bei Seite lassen.

Ganze Bänke erfüllt in den schwäbischen Schichten mit *Am. opalinus* der *P. württembergicus* Opp. (*P. pentagonalis opalinus* Qu.). Unsere Sammlung verdankt Herrn Dr. Schalch Platten mit schön erhaltenen Stengelgliedern von der Ziegelhütte bei Gunningen in Württemberg. Die Mehrzahl der Glieder ist pentagonal ohne oder mit schwacher Einsenkung der Seiten. In geringerer Zahl eingestreut liegen sternförmige Glieder, wie Quenstedt Taf. XCVIII fig. 129 abbildet. Nach Quenstedt (**211**, 321 und **213**, 235) und Loriol (**152**, 132) sind die sternförmigen Glieder Verticillenglieder, oder saßen in der Nähe derselben. An unserem Stücke von Gunningen sind sternförmige Glieder mit Narben, wie solche Quenstedt abbildet, aber auch sternförmige Glieder ohne Narben, zu sehen. Es kann also wohl sein, daß unter der Krone alle Glieder sternförmig waren und nur an tiefer gelegenen Teilen des Stengels die Indernodalglieder nicht eingesenkte Seiten erhielten. Wegen des Mangels der Wülste und Knoten machen die sternförmigen Glieder des *P. württembergicus* einen etwas anderen Eindruck als die zunächst unter der Krone gelegenen sternförmigen Glieder unserer Stücke.

Kronen von *P. württembergicus* sind aus Schwaben nicht bekannt. Loriol bildet aber (**152**, 131, Taf. XV fig. 14) eine

Krone aus den Opalinusschichten von Gansingen ab, welche er glaubt mit den als *P. württembergicus* zu bezeichnenden Stengelgliedern, wie solche bei Betznau unfern Brugg im Kanton Aargau vorkommen, in Verbindung bringen zu dürfen.

Auch diese Form ist unseren lothringischen sehr ähnlich. Ob es sich bei den genannten Kronen um dieselben oder nur einander sehr nahe stehende Formen handelt, wird sich nicht ausmachen lassen, so lange nicht reichlicheres Material vorliegt, welches das Maß der Variabilität festzustellen gestattet. Bei der außerordentlichen Seltenheit der Kronen besteht immer Neigung, jeder derselben einen besonderen spezifischen Namen beizulegen.

Jedenfalls haben wir es bei unseren *Pentacrinus* mit einer Form einer Gruppe zu tun, die im Dogger große Verbreitung hat, aber seit dem Mittleren Lias bekannt ist und wohl bis in den Malm reicht. Geringe Dimensionen, deutliche Entwicklung der, einen geschlossenen Kranz bildenden, Basalia, schlanke, vielfach verzweigte und wenig divergierende Arme sind für dieselbe bezeichnend. QUENSTEDT rechnet die Formen des Unteren Dogger zu seinen im Mittleren Lias beginnenden Basaltiformen. Von *Pentacr. basaltiformis* ist nur ein Fragment einer Krone von La Neuveville bei Nancy durch LORIOL (**154**, 85 Pl. 140, fig. 7) bekannt gemacht. Der Kelch hat nur 7 mm Durchmesser, die Basalia sind von außen als dreieckige, unten nur $\frac{3}{4}$ mm breite Knöpfe sichtbar. Das ist eine Anordnung, die von der der Basalia unserer Formen des Unteren Dogger nicht unwesentlich abweicht. Die Teilung der Arme scheint die gleich einfache wie der jüngeren oben beschriebenen Formen zu sein.

Aus dem Hauptoolith der Gegend von Liestal (Baselland) ist seit alter Zeit eine Pentacrinusform bekannt, die DESOR *Isocrinus Andreaei* nannte, LORIOL als *Cainocrinus Andreaei* beschrieb. Dazu kam dann später noch ein *Pentacrinus Leut-*

hardti LOR. ebenfalls aus der Gegend von Liestal. Von beiden sind Kronen nicht selten. Diese interessanten Formen sind neuerdings von dem um die Geologie seines Wohnortes sehr verdienten Dr. LEUTHARDT eingehend besprochen worden (**148** *a*).

Pentacrinus (*Cainocrinus*) *Andreaei* und *Pentacrinus Leuthardti* haben getrennte Lager, ersterer ist älter. Man findet in der eben genannten Arbeit LEUTHARDT's die Literatur über diese Formen und eine vervollständigte Beschreibung.

Aus dem französischen Bathonien beschrieb LORIOL neben anderen besonders eingehend einen *Pentacrinus Nicoleti* (**154**, 165 Pl. 154—161), der durch sehr kleine Basalia ausgezeichnet ist. Auffallend ist die Zierlichkeit aller dieser *Pentacrinus* aus dem Unteroolith und dem Bathonien.

Um auf die unter allen Umständen sehr nahen Beziehungen unseres lothringischen *Pentacrinus* zu dem von QUENSTEDT aus Schwaben beschriebenen hinzuweisen, wähle ich die Bezeichnung *Pentacrinus* cf. *personatus*.

Einzelnen Gliedern von Crinoiden und gelegentlichen Anhäufungen von solchen zu wenig im Streichen anhaltenden Platten oder linsenförmigen Massen, begegnet man von den Levesqueischichten bis hinauf in die obersten Lagen der Erzformation. Beachtenswert ist, daß die Körner von Eisenoolith nicht selten in ihrem Inneren Crinoidenfragmente enthalten. Zur Bildung eigentlicher Crinoidenbänke, wie des *Pent. württembergicus*, oder der oben genannten schweizerischen Formen, kommt es aber nicht.

Brachiopoda.

Terebratula ovoides Sow.

Taf. III fig. 1, 1 a, 1 b.

1812. *Terebratula ovoides* Sowerby, Min. Conch. I, 227, Pl. C.
1812. — *lata* Sow. Min. Conch. I, 227, Pl. C.

Zu dieser von Davidson (**68**, 48 Pl. VIII fig. 4—9) besprochenen und abgebildeten Art stellte Deslongchamps (**75**, 222, Pl. LXI fig. 1—6, 8, 9) eine Terebratel aus den „assises inférieures ou marnes infraoolithiques", die bei Marbache und an anderen Punkten des Departements der Meurthe-et-Moselle vorkommt. Pl. LXI fig. 8 bei Deslongchamps stammt von Marbache.

Mit der Beschreibung und den Abbildungen von Deslongchamps stimmen einige Exemplare aus rotem Erz (jedenfalls aus dem Horizont der rotkalkigen Lager) von Villerupt, von wo schon Branco (**30**, S. 41) die Art anführt. Eines der von Branco gesammelten Exemplare habe ich auf Taf. III fig. 1 abbilden lassen. Die Form wird größer als das abgebildete Exemplar und erreicht die Dimensionen von Deslongchamps **75**, Pl. LXI fig. 9.

Oppel kannte diese Terebratel nicht aus Schwaben (**183**, S. 426). Der Gestalt nach steht nahe der „Vorläufer der ächten *Ter. perovalis*" bei Quenstedt (**211**, S. 366, Taf. XLIX fig. 12 aus dem Pectinitenkalk der Grenzregion β γ. Die Abbildung zeigt aber ein Septum der undurchbohrten Klappe. Ist dasselbe vorhanden, so handelt es sich weder um *Ter. ovoides* noch um *Ter. perovalis*. Eine kleine Terebratulidenform mit deutlichem Septum liegt in unserer Sammlung von Marbache, sie ist breiter und deutlicher fünfeckig als Quenstedt's Abbildung. Es kommen also in den tieferen Schichten des lothringischen und

schwäbischen Dogger neben Terebrateln auch Waldheimien vor.

Auffallend ist, daß DUMORTIER aus den Opalinusschichten von La Verpillière keine einzige Terebratel hat. Unter den aus den Bifronsschichten von diesem Autor abgebildeten Terebrateln befindet sich weder *T. ovoides* noch *T. infraoolithica*.

Terebratula infraoolithica DESL.

Taf. III fig. 2, 2 a, 3.

1864. *Terebratula infraoolithica* DESLONGCHAMPS, Paléont. franç., Terrain jurassique, 210, Pl. LVIII fig. 1.

BRANCO stellte drei, bei Ars in einem grauen Gestein gesammelte Terebrateln zu dieser Art. Wohl nur auf einem Schreibfehler beruht es, wenn in den Listen bei BRANCO (**30**, 34, 37) eine *Rhynchonella infraoolithica* figuriert. Diese drei Exemplare bildete HAAS (**110**, 249, Taf. VIII fig. 12—14) ab. Aus welchem Horizont der Erzformation dieselben stammen ist nicht bekannt.

Weiter sammelte BRANCO zwei Exemplare bei Villerupt, an deren einem noch genügend Gestein haftet, um die Herkunft aus einem der rotkalkigen Lager wahrscheinlich zu machen. Das kleinere derselben hat HAAS (**110**, Taf. VIII fig. 15) abgebildet.

Die Formen sind recht indifferent. DESLONGCHAMPS, der Begründer der Art, sagt (**75**, 212) sie stelle „une sorte de passage entre la *Ter. intermedia* et la *Ter. globata*“ dar. Die Wirbelbildung soll Ähnlichkeit mit der von *Ter. conglobata* und *Ter. Eudesi* haben. Schließlich heißt es: „c'est donc une des espèces mal définies, comme nous en avons déjà rencontré plusieurs fois, et qui prendront leurs caractères définitifs dans les périodes suivantes.“

Da nun DESLONGCHAMPS als Lager „la partie inférieure

des marnes infraoolithiques (Niveau de l'*Amm. opalinus*)" angibt, und unsere Exemplare mit einigen der von ihm gegebenen Abbildungen und mit mir vorliegenden Stücken von Marbache bei Nancy, welche ich mit der Bezeichnung *Ter. infraoolithica* erhielt, durchaus stimmen, so kann man die Bezeichnung wohl unbedenklich auf unsere Terebratel von Ars und Villerupt übertragen.

Taf. III fig. 2 ist nach dem Original von Haas (**110** Taf. VIII fig. 15) gezeichnet.

An einem von Herrn Dr. van Werveke bei Esch, zwischen rotkalkigem und rotsandigem Lager, gesammelten Stück ist das Gerüst erkennbar. Es ist mit Kristallen von Kalkspat besetzt, seine Gestalt also nur ungefähr erkennbar. Da es jedenfalls länger ist als das der biplicaten Terebrateln und eher dem einer *Waldheimia* ähnlich zu sein scheint, suchte ich mir über Vorhandensein oder Fehlen eines Medianseptum der kleinen Schale Aufschluß zu verschaffen. Ein Schliff von dem Original von Haas (**110**, Taf. VIII fig. 15) ließ ein deutliches Medianseptum erkennen. Nach diesem Merkmal und der Länge des Gerüstes wäre also unsere Form keine gewöhnliche Biplicate.

Die Öffnung im Wirbel der großen Klappe unserer Exemplare ist groß, die Schnabelkanten nicht auffallend, die Stirn mitunter sehr stark, mitunter kaum gefaltet, wie auch Deslongchamps zeichnet. Man wird an Douvillé's Gattung *Plesiothyris*, nach Deslongchamps' *Waldheimia Verneuli* aus spanischem Mittlerem Lias aufgestellt, erinnert, die aber scharfe Schnabelkanten und eine feine Durchbohrung der großen Klappe hat. Vielleicht hat Deslongchamps mehrere verschiedene Formen unter *Ter. infraoolithica* zusammengefaßt.

Vereinzelt fand sich *Ter. infraoolithica*, außer an den genannten Punkten, im Konglomerat des Katzenberges bei Esch.

Rynchonella Friereni Branco.

Taf. III fig 4, 4 a, 4 b, 4 c.

1879. *Rynchonella Friereni* Branco, Abhandl. z. geol. Spezialk. v. Els.-Lothr. II, 128, Taf. VI fig. 8.

Branco erhielt diese von ihm eingehend beschriebene und gut abgebildete Art aus der „Grenzregion zwischen den Schichten mit *Trig. navis* und *Harp. Murchisonae*" von St. Quentin. Ich sammelte mehrere gut erhaltene Exemplare im grauen Lager am Saarschacht. Demnach kommen Rhynchonellen bereits im grauen Lager vor, wo Terebrateln noch zu fehlen scheinen. Daß sie auch noch tiefer, in den Levesquei-schichten, sich finden, wurde an anderer Stelle (diese Abhandl. N. F. I 21) erwähnt. Die Abbildung eines der Exemplare vom Saarschacht (Taf. III fig. 4) überhebt mich einer weiteren Beschreibung. Die gedrungene Gestalt, die in der Nähe des Schnabels glatten Schalen, die sehr starke Faltung der Stirn, sind besonders bezeichnend.

Eine zweite, nicht näher bestimmbare *Rhynchonella*, vom Wirbel an mit Rippen versehen, fand sich im Konglomerat des Katzenberges.

Die von Branco (30, 37) von Ars aufgeführte *Rhynchonella* cf. *subdecorata* Dav. war in unserer Sammlung nicht zu finden.

Rynchonella Krammi n. f.

Taf. III fig. 5, 5 a, 5 b, 5 c.

Eine im rotsandigen Lager des Herrmannschachtes, also hoch in der Erzregion, bei Arsweiler gefundene *Rhynchonella* scheint mir mit keiner beschriebenen Form übereinzustimmen. Der spitze Wirbel ist kaum übergebogen, unter demselben konnte das Deltidium und die Öffnung für den Stiel frei gelegt werden. Sinus und Wulst sind schwach. Die an der Stirn scharf dachförmigen Rippen lassen sich bis an die Wirbelspitzen

deutlich verfolgen. Fünf derselben stehen auf dem Wulst, fünf bis sieben, wenig schwächer als die des Wulstes, schließen sich nach beiden Seiten an. Beide Klappen sind mäßig gewölbt.

Die von HAAS (**110**, Taf. V fig. 3) als *Rhynchonella* cf. *angulata* aus „Murchisonaeschichten, Oberregion, St. Quentin bei Metz", abgebildete Form stammt aus Sowerbyischichten.

Discina reflexa Sow.

1829. *Orbicula reflexa* SOWERBY, Min. Conchol. VI, 4, Pl. DVI fig. 1.

Diese Art habe ich früher (**14**, 22) besprochen und Taf. I fig. 1 abgebildet. Sie hat sich seitdem in den Levesqueischichten im Stollen Burbach, im Horizont des grauen Lagers am Stürzenberg, sowie in der Zweischalerbank dicht über dem rotkalkigen Lager bei Rümelingen gefunden, hat also eine beträchtliche vertikale Verbreitung.

Lingula cf. *Beani* PHILL.

1836. *Lingula Beani* PHILLIPS, Illustrations of the Geology of Yorkshire I, Pl. XI fig. 24.

BRANCO führte (**30**, 131) eine *Lingula* von Ars aus der Oberregion der Schichten mit *Tr. navis* an, die, wie das bei *Lingula* häufig der Fall ist, lokal gesellig auftritt. Zahlreiche der von BRANCO gesammelten Stücke, offenbar alle aus einer einzigen Anhäufung stammend, liegen mir vor. Das genauere Lager ist, wie für die Formen von Ars überhaupt, unsicher. BRANCO gibt an, daß seine Form kleiner sei als die von QUENSTEDT abgebildete *L. Beani* „mitten aus den Erzen von Aalen" (**211**, 352, Taf. XLVII fig. 17) und fügt bei, daß sie am ersten mit *L. metensis* TERQ. aus dem Unteren Lias zu vergleichen sei.

Eine von Herrn Dr. VAN WERVEKE in den Levesqueischichten bei Beles in Luxemburg gesammelte *Lingula* ist ebenfalls kleiner als QUENSTEDT's und PHILLIPS Abbildungen von *L. Beani*, sie mißt in der Länge kaum 8 mm. Unterschiede gegen die Form von Ars sind nicht zu erkennen.

L. Beani Phill. aus Yorkshire, an die man als Form des Unteroolith zuerst denken könnte, liegt mir nicht vor. Nach Fox-Strangways (**89**, I 152, 177, II 148) liegt *L. Beani* in Yorkshire in den Blea Wyke Beds, dem tiefsten Teil des Unteroolith. Ihr Vorkommen im „Dogger", der nächst höheren Abteilung in Yorkshire, ist nicht sicher. Was man im Elsaß gewöhnt ist *L. Beani* zu nennen, liegt höher, in blauen Kalken mit *Sphaeroceras polyschides*. Quenstedt sagt seine *Lingula* von Aalen stimme in dem Umriß und den Dimensionen mit der englischen sehr gut, aber bei einem Vergleich der Abbildungen von Quenstedt (**211**, Taf. XLVII fig. 17) und Phillips (**198**, Pl. XI fig. 24) trifft das doch nicht ganz zu. Quenstedt's Form ist viel ovaler, als die englische, die parallele Seiten hat und am Wirbel sehr stumpf zugeht. Terquem bezeichnet (**264**, 11, Pl. I fig. 9) eine Form aus höheren Schichten (Fullersearth von Longwy) als *L. Beani*, die ebenfalls viel ovaler ist, als Phillips Abbildung. Die bei uns gewöhnlich als *L. Beani* bezeichnete Form aus den „blauen Kalken" des Unterelsaß nannte er *L. Voltzi*. Seine fig. 8 dieser *L. Voltzi* stimmt aber so gut mit der Abbildung von Phillips und den mir vorliegenden zahlreichen Naturexemplaren von Mietesheim und Griesbach im Unterelsaß, daß nicht einzusehen ist, warum man sie nicht ebenso benennen soll.

In Lepsius Abbildung der *L. Beani* (**147**, Taf. II fig. 2) ist die Verbreiterung der Schale nach unten etwas zu stark, die Seiten verlaufen mehr parallel, wie ich mich an dem Original überzeugte. Die Abbildungen unterelsässischer Exemplare bei Petri (**110**, Taf. XVII fig. 5—10) sind besser. Dieser Autor hat den Namen *L. Beani* angenommen und bereits darauf hingewiesen, daß die von Terquem vorgeschlagene Änderung in der Bennenung unnötig ist. *Lingula Beani* wird groß, bis 25 mm in der Länge, daneben kommen aber kleine Individuen von 10 mm Länge vor. Die Größe ist also kein zu verwendendes

Merkmal, so lange nicht zahlreiche Exemplare mehrerer Lokalitäten vorliegen, von denen die einen konstant klein bleiben.

Die Formen von Ars und von Beles gleichen am ersten kleinen *L. Beani*, spitzen sich aber am Wirbel etwas mehr zu.

Sie mögen daher als *Lingula* cf. *Beani* Phill. aufgeführt werden.

Die Unterscheidung so indifferenter, dabei vertikal sehr verbreiteter Formen wie *Lingula* wird immer schwierig bleiben. Moericke (**166**, 59) hat eine *Lingula Plagemanni* aus den Humphriesianusschichten von Chile beschrieben, die in Größe und Umriß große Ähnlichkeit mit *L. Beani* hat. Burckhardt (**53**, 9) bezweifelt die Selbständigkeit der chilenischen Form. Es scheint mir auch, daß die Bezeichnung cf. *Beani* besser gewesen wäre als ein neuer Name.

Lamellibranchiata.

Oxytoma inaequivalve Sow. sp.

Taf. IV fig. 11.

1809. *Avicula inaequivalvis* SOWERBY, Min. Conch. Pl. CCXXXXIV fig. 2.

Aus den Levesqueischichten von Algringen habe ich (**14**, 25 Taf. I fig. 2) ein *Oxytoma* (l. c. aus Versehen als *Pseudomonotis*) abgebildet. Spezifisch wurde die Form als *O. Münsteri* BR. bezeichnet. Auf die Schwierigkeit, die Oxytomaformen der Juraformation zu trennen, ist von verschiedenen Autoren hingewiesen. SEEBACH (**241**, 104) schreibt *Av. inaequivalvis* Sow. und stellt *Av. Münsteri* BR. als Synonym zu derselben, indem er sagt: „Diese, durch den ganzen Lias und Dogger durchlaufende Form (nämlich *Av. inaequivalis*) darf man nicht weiter zerteilen.“ BRAUNS versucht (**32**, 238) *Av. Münsteri* wieder abzutrennen. Sie soll vom Unteren Dogger bis zur Macrocephalenzone, *Av. inaequivalvis* durch den ganzen Lias vorkommen.

Wenn ich an der oben angeführten Stelle die spezifische Bezeichnung *Münsteri* wählte, so richtete ich mich nach GOLDFUSS, der (**100**, Tab. CXVIII fig. 2) die bereits 1829 von BRONN (**35**, 76) benannte *Av. Münsteri* zuerst abbildete und davon eine *Av. inaequivalvis* Sow. (nach seiner Auffassung) trennte. (**100**, Tab. CXVIII fig. 1.) Erstere soll zwischen 16—18 hohen Rippen ein oder zwei, mehr oder weniger verwischte Linien haben. Dem entspricht, wenigstens in einigen Intercostalfeldern, die Abbildung bei GOLDFUSS fig. 2 *h*. *Av. inaequivalvis* (**100**, Tab. CXVIII fig. 1) soll hingegen eine auffallende Mittelrippe zwischen den 12—14 Hauptrippen besitzen, zu deren Seiten einige feine Linien laufen. Dies Verhältnis zeigt die Abbildung 1 *d* bei GOLDFUSS. BRONN (**37**, I. Aufl. 351, Taf. XVIII fig. 24 *a*, *b*) hatte schon vor GOLDFUSS eine *Avicula inaequivalvis* abgebildet, welche 12—16 nicht sehr hohe, aber ziemlich scharfe, entfernt stehende, radiale Rippen trägt, zwischen welchen im mittleren

Teile der linken, größeren Klappe immer eine feinere Mittelrippe hervortritt, neben der sich noch 1—3 zarte Linien zeigen. *Av. Münsteri*, obgleich schon 1829 von BRONN benannt, wird in der Lethäa nicht erwähnt.

Wenn nun auch die unterscheidenden Merkmale der Berippung nicht von wesentlicher Bedeutung sind, so glaubte ich denselben doch insoweit Rechnung tragen zu sollen, als ich die Form von Algringen als *O. Münsteri* bezeichnete, da bei ihr an einigen Stellen eine Ausgleichung der Zwischenrippen zu sehen ist, oder, wenn eine Ungleichheit der Zwischenrippen eintritt, doch keine derselben die ausgesprochene Stellung einer Mittelrippe einnimmt, wie das bei vielen anderen Formen der Fall ist. Ich nenne nur ein paar Beispiele aus dem Alter nach weit voneinander abstehender Horizonte, die sog. *Av. sinemuriensis* ORB. des schwäbischen Unteren Lias, die geradezu gesteinsbildend auftritt und eine in der Oolite ferrugineuse der Normandie nicht seltenen Form, die mitunter als *Av. digitata* DESL. bezeichnet wird. Diese hat aber, wie die Abbildung von DESLONGCHAMPS, **73** *a*, Pl. I, fig. 9, zeigt, überhaupt keine Zwischenrippen, es wäre also eher eine *Av. Münsteri* als eine *A. inaequivalvis* nach GOLDFUSS. D'ORBIGNY, **187** 10 ét. Nr. 410, war daher im Recht, wenn er *Avicula Münsteri* GOLDF. und *Av. digitata* DESL. vereinigte. Ebenso zeigt *Av. inaequivalvis* PHILL. (Pl. XIV fig. 4), von D'ORBIGNY ebenfalls mit *Av. Münsteri* vereinigt, keine stärkere Mittelrippe.

Die Abbildungen der *Av. inaequivalvis* bei SOWERBY (**246**, Pl. CCXXXXIV fig. 2, 3) zeigen Formen, die zwischen kräftigen, ausstrahlenden Rippen nur feine Linien zeigen, jedenfalls etwas anders verziert sind, als die Form von Algringen. Daher sah ich von diesem Namen ab. Das Lager der SOWERBY'schen Formen scheint sich nicht mit Sicherheit feststellen zu lassen (OPPEL **183**, 567). BRAUNS (**32**, 238) und neuerdings auch L. WAAGEN (**282**, 5) haben auf einen Widerspruch hingewiesen,

der sich zwischen der Tafelerklärung zu SOWERBY's Pl. 244 und dem Index VI, 243 findet. Aus der ersteren Stelle muß man folgern, daß SOWERBY die Originale zu fig. 2 aus dem Kelloway erhielt, während sie nach dem Index aus dem Lias stammen sollen. Aus der Angabe des Fundortes bei SOWERBY, Dursley in Gloucestershire, läßt sich keine bestimmte Folgerung ziehen, da dort Schichten vom Unteren Lias bis zum Great Oolite aufgeschlossen sind. Man vergleiche das Profil bei HOR. WOODWARD (**295**, III 214). PHILLIPS (**198**, Pl. XIV fig. 4) hat eine *Avic. inaequivalvis* Sow. aus dem Dogger von Yorkshire, welche nur gleichmäßig feine Zwischenrippen besitzt, also mit SOWERBY's *Av. inaequivalvis* stimmt, nicht mit der von GOLDFUSS so benannten Form.

MORRIS (**171**, 163) führt *Av. inaequivalvis* Sow., bei welchem Namen er sich auf die Abbildungen von SOWERBY, GOLDFUSS und ZIETEN (**300**, Taf. LV fig. 2) bezieht, aus dem Inferior Oolite und Kelloway an. Bei ersterem ist als Fundort Dursley angegeben. *Av. inaequivalvis* kommt also dort im Dogger vor. MORRIS hat aber auch *Av. Münsteri* (unter Bezugnahme auf die Abbildung bei GOLDFUSS (**100**, Tab. CXVIII fig. 2) aus dem Bradford Clay. HOR. WOODWARD gibt in dem oben genannten Werke, in den jedem der drei Bände angehängten Listen von Versteinerungen, *Av. inaequivalvis* durch den ganzen Jura bis zum Kimmeridge an. In letzterem sammelte ich an den prachtvollen Aufschlüssen von Ringstead Bay (Dorsetsh.) selbst eine rechte Klappe einer *Oxytoma*, die mit GOLDFUSS Abbildung (**100** Tab. CXVIII fig. 1 *a*) stimmt. HOR. WOODWARD führt aber auch *Av. Münsteri* in großer vertikaler Verbreitung im englischen Jura an.

Wenn wir nun bedenken, daß es gar nicht ausgemacht ist, daß bei der Herstellung der SOWERBY'schen Zeichnung auf solche kleine Unterschiede, wie feinere und stärkere, oder gleiche und ungleiche Zwischenrippen geachtet ist, daß ferner

das Lager der SOWERBY'schen Originale nicht sicher bekannt ist, so kommen wir zu dem Schluß, daß der Name *Av. inaequivalvis* Sow. nur dann benutzt werden kann, wenn man denselben für eine variabile und vertikal weit verbreitete Gruppe anwendet, wie das SEEBACH tut. Auch L. WAAGEN in seiner dankenswerten Arbeit: „Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* Sow.“ (**282**) vertritt den gleichen Standpunkt.

Beide eben genannten Autoren sehen sich nun aber doch, infolge der vielfachen Abänderungen, veranlaßt, Varietäten aufzustellen. SEEBACH sagt (**241**, 114) „schlage ich vor, die Formen mit geringer hinterer Ausbuchtung und dann oft flacher Wölbung als var. integra, diejenigen mit tiefer Ausbuchtung und oft steilem Hinterabfall als var. sinuata zu bezeichnen.“ Diese Varietäten entsprechen ungefähr den GOLDFUSSischen Arten *Av. inaequivalvis* und *Av. Münsteri*, soweit es sich um Wölbung und Umriß handelt, Merkmale, die GOLDFUSS in den Vordergrund stellt, da er sie zuerst nennt. Auf die Art der Berippung legt SEEBACH, wohl mit Recht, weniger Gewicht.

L. WAAGEN läßt *Av. inaequivalvis* vom Rhaet (*Av. intermedia* EMMR., *Koessenensis* DITTM.) bis in die Untere Kreide gehen (*Av. macroptera* F. A. ROEM.). Er unterscheidet fünf Varietäten und belegt dieselben mit Artnamen älterer Autoren z. B. var. intermedia EMMR., var. Münsteri BR., var. interlaevigata QU.

Die von mir auf Taf. IV fig. 11 abgebildete Form, zwischen den beiden rotkalkigen Lagern bei Villerupt gesammelt, wäre wegen des steilen Abfalls hinten und der tiefen Ausbuchtung die var. sinuata SEEB. Übereinstimmung besteht auch mit *Monotis Münsteri* bei QUENSTEDT (**211**, Taf. LX fig. 6 (nicht 8). Zwischen den Hauptrippen verläuft eine kräftige Mittelrippe, neben der man noch Andeutungen feiner Rippen bemerkt. Das früher von mir abgebildete *O. Münsteri* (**14**, Taf. I fig. 2)

wäre dann als var. integra zu bezeichnen. Will man überhaupt unterscheiden, so scheint es mir am besten, SEEBACH zu folgen und auf die Gestalt der Schalen das Hauptgewicht zu legen. Berücksichtigt man diese in erster Linie, so gelangt man auch zu Übereinstimmung mit GOLDFUSS. Dessen *Av. inaequivalvis* wäre dann SEEBACH's var. integra dessen *Av. Münsteri* SEEBACH's var. sinuata. Die Berippung (Zwischenrippen) ist, nach dem mir vorliegenden Material verschiedenen Herkommens und verschiedenen geologischen Alters, sehr schwankend, ändert sich auch mit dem Wachstum. Auch GREPPIN trennt ähnlich (**104**, 113), wenn er sagt, daß *Av. inaequivalvis* weniger konvex und an der Analseite weniger ausgebuchtet sei als *Av. Münsteri*. Nach dem Lager zu trennen, wie das OPPEL versuchte, halte ich nicht für richtig. Auch in Südamerika kommt ein *Oxytoma* im Dogger vor, welches der einen der beiden Gruppen, nämlich der des *O. Münsteri* angehört (GOTTSCHE **102**, 22. Taf. VI fig. 15).

Außer bei Algringen haben sich Formen von *Oxytoma* in den Levesqueischichten des Saarschachtes, im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth, im Dach des grauen Lagers vom Stollen Havingen und zwischen den beiden rotkalkigen Lagern von Villerupt gefunden.

Pseudomonotis[1] *elegans* MNSTR. sp.

Taf. III fig. 6, 7.

1836. *Avicula elegans* MÜNSTER, GOLDFUSS Petr. Germ. Taf. CXVII, fig. 8.

Diese häufige Art ist öfter abgebildet, doch die Skulptur nicht immer genügend dargestellt. So bei GOLDFUSS (**100**, Tab. CXVII, fig. 8), aus „Liassandstein“ von Banz und Wasser-

1. Über die Gattungsbezeichnung *Pseudomonotis* sind die Bemerkungen DIENER's zu vergleichen (**77**, 342).

alfingen, wo das kleine Ohr der rechten Klappe nicht richtig wiedergegeben ist. Besser sind QUENSTEDT's Abbildungen **211**, Taf. XLVIII fig. 11—13, die Skulptur ist aber auch nicht gut.

Die rechte, flachere, doch immerhin noch ziemlich gewölbte Klappe (Taf. III fig. 7) ist beinahe glatt und trägt nur eine Andeutung ganz feiner Radialstreifen, die sich auf der Zeichnung in natürlicher Größe nicht wiedergeben lassen. Die linke Klappe (Taf. III fig. 6) hingegen hat kräftige, ausstrahlende Rippen, die am Wirbel beginnen und, nach unten auseinanderweichend, schwächere Rippen von verschiedener Stärke zwischen sich aufnehmen.

Die größten unserer Stücke messen 6 mm in der Höhe, 5 mm in der Breite. Ähnlich ist die, einzelne Bänkchen von Stinkkalk in dem Posidonomyenschiefer des Oberen Lias erfüllende *Ps. substriata*, nur viel feiner und unregelmäßiger gestreift.

Die in höheren Schichten des Dogger bei uns ungemein verbreitete *Ps. echinata* wird viel größer, die Rippen tragen Stacheln. Eigentümlich ist bei dieser Art die außerordentliche Ungleichheit der beiden Klappen. Die rechte ist mitunter so klein, daß man nicht an ihre Zugehörigkeit zu der linken denken würde, wenn nicht beide Klappen vereinigt vorkämen. Besonders schöne Exemplare finden sich in den Sammlungen aus dem Cornbrash von Rushden bei Bedford. QUENSTEDT (**211**, Taf. LI fig. 5) gibt eine gute Abbildung aus den Blauen Kalken. Das von mir abgebildete Exemplar stammt aus dem Dach des gelben Lagers von Grube Pauline bei Montois-la-Montagne.

Ps. elegans kommt in den Levesqueischichten von Algringen, des Saarschachts und anderer Punkte vor, meist in offenbar zusammengeschwemmten Haufen. Einzeln fand sie sich im grauen Lager bei Esch, im Dach des gelben Lagers von Grube Pauline und Grenze bei Montois-la-Montagne.

Pecten (Entolium) demissus PHILL.

Taf. III fig. 8.

1833. *Pecten demissus* PHILLIPS, Illustrations of the Geology of Yorkshire I, 112, Pl. VI fig. 5.

Mit diesem Namen ist der im Eisenerz von Aalen und den schwäbischen Blauen Kalken des Dogger häufige glatte *Pecten* mit ununterscheidbarer rechter und linker Klappe zu bezeichnen, der in Deutschland oft als *P. disciformis* SCHÜBL. angeführt wird. PHILLIPS Original von *P. demissus* stammt allerdings aus dem Kelloway, aber HOR. WOODWARD (**295**, III 567) gibt die Form von den Opalinusschichten bis in die Sch. des *Amm. macrocephalus* an. Auch PHILIPPI (**196**, 79) nennt den glatten Pecten des „Mittleren braunen Jura" von Eningen (Blaue Kalke) *P. demissus*. GOLDFUSS (**100**, II. 74, Taf. XCIX fig. 2) und QUENSTEDT (**211**, 353 Taf. XLVIII fig. 6, 7) gaben gute Abbildungen. Die Formen der Untergattung *Entolium* bleiben sich durch Jura und Kreide außerordentlich ähnlich. Die vorn und hinten gleichen Ohren stoßen meist unter einem stumpfen Winkel an der Wirbelspitze zusammen, mitunter erscheinen an denselben noch eigentümliche, nach oben gerichtete, flügelförmige Ansätze, wie bei *P. cornutus* QU. aus dem Malm (**211**, Taf. LXXIV fig. 70). Die flachen, dünnschaligen, beinahe ganz glatten, oder mit äußerst feinen Anwachslinien versehenen Schalen sind meist gerundet, seltener in die Länge gezogen. In letzterem Falle, der in der lothringischen Erzformation selten ist, verwendet QUENSTEDT den ROEMER'schen Namen *spatulatus*, wobei zu berücksichtigen ist, daß ROEMER einen *P. spatulatus* aus dem Jura (**220**, Nachtrag T. XVIII 26 fig. 22) und aus der Kreide (**221**, Taf. 50 VIII fig. 5) hat. HOLZAPFEL benutzt den ROEMER'schen Namen *spatulatus* für eine Kreideform, „ohne dadurch eine spezifische Trennung dieser Form von dem echten schwedischen *membranaceus* aus-

sprechen zu wollen." (**124**, XXXV, 233.) Der Name *spatulatus* für die jurassische Form ist älter (s. auch ZITTEL **301**, II 31).

CHAPUIS und DEWALQUE bilden einen *P. disciformis* aus dem Luxemburger Sandstein ab (**59**, 210 Pl. XXXI fig. 3), wohl mit *P. Hehli* ORB. zusammenfallend[1], der von der Form des Unteroolith nicht zu unterscheiden ist, wie denn auch die vertikale Verbreitung vom Unteren Lias bis in den Calcaire de Longwy angegeben wird. Auffallender Weise findet sich bei CHAPUIS und DEWALQUE als Lager nicht das Eisenerz angegeben, wo die Form am häufigsten ist, ein Beweis wie sehr die durch den Bergbau geschaffenen Aufschlüsse die Kenntnis des Vorkommens einzelner Arten erweitert haben.

Unsere Abbildung Taf. III fig. 8 zeigt die typische Form aus der Zweischalerbank dicht unter dem rotsandigen Lager von Ida-Amalie bei Aumetz. Taf. III fig. 9 aus dem grauen Lager von Grube Orne bei Moyeuvre könnte im Sinne von QUENSTEDT als *P. spatulatus* bezeichnet werden.

P. demissus ist schon in den Fallaciosusschichten bei Algringen und Kneuttingen nicht selten. Er kam in den Dumortierienschichten bei Bahnhof Hayingen und im Tunnel von Redingen vor. Aus diesen Lagen der Erzformation dürften auch auf der Halde des Luftschachts 7 der Wasserleitung Gorze—Metz gefundene Exemplare stammen. Einzeln im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth, massenweis mit *P. lens*, das Gestein erfüllend, im Dach des grauen Lagers von Mine de l'Orne bei Moyeuvre, Grube St. Paul bei Rombach, Paulinenschacht bei Montois-la-Montagne, bei Ste. Marie-aux-Chênes, nicht so häufig bei Oberkorn und an anderen luxemburgischen Punkten. Er fehlt nicht im Dach des gelben Lagers bei Maringen. Im rotkalkigen Lager von Esch. Schließlich wieder in außerordentlicher Häufigkeit in den Zweischalerbänken unter dem

1. Mit diesen gleichohrigen Pectenformen dürfen nicht verwechselt werden die «glatten *Chlamys*» mit tiefem Byssusausschnitt (PHILIPPI **196**, 93).

rotsandigen Lager bei Esch an allen Aufschlüssen, Oetringen, Ida-Amalie und Friede bei Aumetz, schließlich im Konglomerat des Katzenberges bei Esch. Die Form fehlt wohl nirgends, ist aber im Dach des grauen Lagers und unter dem rotsandigen Lager am häufigsten. Sie setzt dann noch durch den ganzen Dogger fort.

Pecten (*Camptonectes*) *lens* Sow.

Taf. III fig. 10, 12—19.

1818. *Pecten lens* SOWERBY, Min. Conch. Tab. CCV fig. 2, 3.

Einen *Pecten* aus dem „Forest Marble near Oxford"[1] nannte SOWERBY *Pecten lens* und gab von demselben, wie leider so oft, ungenügende Abbildungen (**246**, Pl. CCV). Zwei Klappen sind dargestellt, die eine mit unvollständig erhaltenen Ohren, die andere ohne Ohren. Erstere ist, nach dem erhaltenen Ohr zu schließen, eine linke Klappe, das Ohr also das größere vordere. Bezeichnend ist, außer dem nahezu kreisförmigen Umriß, die Skulptur, die aus feinen, vom Wirbel bogenförmig ausstrahlenden Streifen besteht, welche feine konzentrische Anwachsstreifen kreuzen. So entsteht die sogenannte Punktation dieser Schalen.

Diese Ornamente sind auf der SOWERBY'schen Abbildung über die ganze Schale, auch die Ohren, verbreitet.

Vollständigere als die der SOWERBY'schen Abbildung zugrunde liegenden Exemplare mit der geschilderten Skulptur sind ausgezeichnet durch sehr ungleiche Ohren. Die rechte Klappe hat ein tief ausgeschnittenes Byssusohr vorn, ein kleines, stumpfwinkliges Ohr hinten, die linke Klappe hat vorn ein großes, rechtwinkliges, hinten ein kleines, stumpfwinkliges, dem der gegenüberliegenden Klappe in der Gestalt ähnliches, hinteres Ohr. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß auch

1. Von Islip bei Oxford führt auch PHILLIPS *Pecten lens* (**200**, 240) aus dem Forest marble an.

SOWERBY's *P. lens* Ohren von der angegebenen Form besaß. Derartig gestaltete und skulpturierte *Pecten* wurden von AGASSIZ als *Camptonectes* bezeichnet. Sie gehen durch den ganzen Jura und die Kreide hindurch.

Die Unterscheidung von Arten innerhalb der *Camptonectes*-Gruppe ist außerordentlich schwer, die Synonymik daher sehr verwirrt.

Um klar zu stellen, was man unter *P. lens* zu verstehen hat, müßte man von SOWERBY ausgehen. Dessen Abbildungen besagen aber nicht viel mehr, als daß es sich um einen *Camptonectes* handelt. Man sollte nun denken, daß man sich bei den englischen Autoren Rat holen könnte. Diese haben aber bisher den jurassischen Zweischalern weniger Aufmerksamkeit geschenkt als anderen Molluskenabteilungen. Ein Werk, wie HUDLESTON für die englischen jurassischen Gastropoden (wenigstens des uns hier in erster Linie interessierenden Dogger) lieferte, fehlt für die Lamellibranchier. Eine der Hauptquellen ist immer noch MORRIS' und LYCETT's Werk (**172**), da es auch auf die Formen anderer jurassischer Stufen vielfach Bezug nimmt. Speziell SOWERBY's Originale seines *P. lens* stammen ja auch aus dem Bathonien. Bei MORRIS und LYCETT sehen wir (**172**, Part II, Bivalves Pl. II fig. 1) *P. lens* ohne nähere Angabe des Lagers und Fundortes abgebildet, doch ohne Zweifel aus dem Great Oolite, da es von dem Vorkommen S. 12 heißt „wherever the Great Oolite is fossiliferous.“ Englische Abbildungen außer SOWERBY's werden von MORRIS und LYCETT nicht angeführt, dafür wird Bezug genommen auf GOLDFUSS, ZIETEN, d'ORBIGNY, QUENSTEDT und BRONN, also lauter nicht englische Autoren, die doch nur nach der nicht genügenden SOWERBY'schen Abbildung urteilen konnten. Immerhin werden wir annehmen dürfen, daß MORRIS und LYCETT am ersten wissen konnten, was SOWERBY unter *P. lens* verstand.

Nun hat aber SOWERBY noch andere Formen von *Pecten*

abgebildet, die offenbar seinem *P. lens* nahe stehen. Wir finden sie zum Teil bei MORRIS und LYCETT berücksichtigt.

Zunächst *P. annulatus* (**246**, Pl. DXXXXII fig. 1) aus dem Cornbrash von Felmersham (Lincolnsh.). Nach der Wahl des Namens und der Abbildung sollte man vermuten, daß dieser *Pecten* konzentrisch gerunzelt wäre, dann hätte man einen greifbaren Unterschied gegen *P. lens*, aber SOWERBY spricht im Text (**246**, VI 80) nur von „numerous thin, erect, concentric laminae," also Anwachslamellen. MORRIS und LYCETT führen *P. annulatus* mit einem Fragezeichen als Varietät von *P. lens* an und sprechen ebenfalls nur von „prominent, concentric lamellae." Deutsche Autoren, wie GOLDFUSS (**100**, II 49 Taf. XCI fig. 2) und SCHLIPPE (**234**, 127), sehen ihn als besondere Art an. Letzterer vereinigt SOWERBY's, GOLDFUSS' und MORRIS' und LYCETT's Formen und fügt als Synonym noch den gleich zu erwähnenden *P. Germaniae* ORB. hinzu. Er selbst gibt keine Abbildung. Dies nur als ein Beispiel der Unsicherheit in der Deutung. Was LYCETT später (**172**, Supplement 34, Pl. XXXIII fig. 3) als *P. Michelensis* BUV. aus dem Cornbrash und Great Oolite abbildete, dürfte von *P. annulatus* SOW. nicht zu trennen sein.

Ferner hat SOWERBY einen *P. obscurus* aus dem Stonesfield Slate (**246**, Pl. CCV fig. 1). Nach der Abbildung würde sich derselbe von *P. annulatus* durch seinen Umriß, besonders den spitzen Winkel der Schale am Wirbel, unterscheiden. MORRIS und LYCETT führen ihn aber mit einem Fragezeichen (**172**, 12) als Synonym von *P. annulatus*, also eventuell auch von *P. lens*, an.

Sodann hat SOWERBY einen *P. arcuatus*[1] „from Devizes,

---

1. Davon zu trennen sind die als *P. arcuatus* aus der Kreide beschriebenen Formen. Sie fallen mit *P. virgatus* NILSS. zusammen. Siehe ZITTEL, **301** II, 33; HOLZAPFEL, **124**, 229. G. MÜLLER, **173**. 33. GOLDFUSS übertrug den SOWERBY'schen Namen irrtümlich auf eine Kreideform.

along with *Ostrea gregaria*" und aus dem Coral rag (**246**, Pl. CCV fig. 5—7), also aus dem Malm. Die Abbildungen sind wiederum ungenügend. MORRIS und LYCETT bilden einen *P. arcuatus* aus dem Great Oolite ab (**172**, Pl. I fig. 8), bei dem sie in der Synonymie bemerken: ? var. of *P. lens* fide BRONN and PHILLIPS. Letzterer schrieb in seiner Synoptic Table (**198**, I 162) „*P. lens*, Synonyms *P. lens* and *P. arcuatus* Sow." BRONN folgte ihm (**37**, 1. Aufl. 329) und **36**, 2. Abteil. 926, indem er bei *P. lens* hinzusetzte: *P. arcuatus* Sow. teste PHILLIPS. Eine Abbildung hat PHILLIPS nicht, BRONN gab eine solche **37**, Taf. XIX fig. 7.

Erwähnt sei, daß man auch dem Namen *P. cinctus* Sow. (**246**, Pl. 371) für Formen der Gruppe des *P. lens* aus Jurabildungen begegnet. So wendet WAAGEN denselben für eine Form aus schwäbischen Sowerbyischichten an (**280**, 360). Er konnte sich dabei allerdings auf MORRIS (**171**, 176) stützen. Noch in neuester Zeit hat GREPPIN den Namen *P. cinctus* (**104**, Pl. XIV fig. 3) für eine Form der Sowerbyischichten von Schmutzberg, Basel Land, verwendet. SOWERBY's *P. cinctus* wurde im Diluvium auf sekundärer Lagerstätte gefunden. Mit dem riesigen *P. crassitesta* F. A. ROEM. aus dem Hils wurde er mitunter in Deutschland vereinigt. Doch führt neuerdings WOLLEMANN wohl *P. cinctus* F. A. ROEMER zum Teil unter den Synonymen von *P. crassitesta* auf, nicht aber *P. cinctus* Sow. (**293**, 39). H. WOODS (**293** *a*, 154) vereinigt aber *P. crassitesta* F. A. ROEMER mit *P. cinctus* Sow., nach den von ihm gegebenen Abbildungen (Pl. XXVIII und Textfigur 2) mit Recht. SOWERBY's Original „from the Drift — probably derived from the Claxby Ironstone" (Zone des *Belemnites lateralis*) liegt im British Museum.

Von älteren deutschen Autoren wurde oben schon BRONN genannt, der 1848 eine Abbildung des *P. lens* gab. GOLDFUSS benutzte für seine Abbildung des *P. lens* (**100**, Taf. XCI fig. 2) ein englisches Exemplar aus dem Coralline Oolite von Malton

(Yorksh.). Es liegen mir mehrere *Pecten*, rechte und linke Klappen, zum Teil aus der Wrightschen Sammlung stammend, von diesem Fundort vor, darunter auch glücklicherweise ein wenig „geputztes". Die Anwachslamellen sind unregelmäßig schmäler und breiter; wo sie breit sind, tritt auf der Oberfläche die Gabelung der Bogenstreifen und ein durch dieselben bedingtes eigentümliches Zickzack der Ornamente hervor. Im unteren Teil der Schale sind die Lamellen durchweg schmal, mit erhabenem Rande und tragen unregelmäßige, grobe, nur hier und da einmal gegabelte, durch die Ränder der Anwachslamellen stets unterbrochene Radialrippen. Zur Bildung der Zickzackzeichnung kommt es hier nicht. Werden, was hie und da eintritt, die Lamellen sehr schmal, so erscheint durch die Kreuzung der Ränder derselben und der Radialrippen die Schale grob punktiert. Ich bilde dies Exemplar ab (Taf. III fig. 10), um den Wechsel der Skulptur auf ein und derselben Klappe zu zeigen. Den oberen, älteren Teil würde man im Sinne von Morris und Lycett als einen, vielleicht etwas grobrippigen *P. lens*, den unteren als *P. annulatus* bezeichnen können. Es scheint also in der Tat, wie Morris und Lycett vermuteten, als seien beide Formen zusammengehörig, und als sei die verschiedene Skulptur eine Folge des Einflusses äußerer Bedingungen. Träten beide Skulpturen allein auf verschiedenen Schalen auf, so würde man beide Formen unbedingt trennen. Es wären noch gar nicht „schlechte Arten".

Goldfuss unterscheidet außer *P. lens* von ähnlichen Formen noch *P. comatus* Mnstr., *P. obscurus* Sow. und *P. annulatus* Sow. (**100**, Taf. XCI fig. 5, 1 u. 2). Brauns (**32**, 271) stellte *P. comatus* Mnstr. anfangs zu *P. lens* Sow., später (**33**, 340) erkennt er *P. comatus* Mnstr. (non Roemer) als Art an und rechnet zu demselben *P. obscurus* (Sow.) Gldf. und *P. annulatus* (Sow.) Gldf. Alle drei Goldfuss'schen Arten stammen nämlich aus dem schwarzen Jurakalk von

Osterkappeln, also aus dem Malm. *P. lens* wird von GOLDFUSS außer von Malton (s. oben) auch aus dem Unteroolith fränkischer Lokalitäten angegeben. Die von GOLDFUSS für seine, einander jedenfalls sehr nahe stehenden Formen hervorgehobenen Unterschiede liegen in den Umrissen der Schalen und der gröberen oder feineren Streifung. Für weitere Angaben von Camptonectesformen aus dem norddeutschen Jura vergleiche man BRAUNS. Bekanntlich ist dieser Autor nur mit Kritik zu benützen, seine zahlreichen Literaturangaben sind aber dankenswert.

ZIETEN nennt eine Form des Oberen Dogger Schwabens *P. lens* (**300**, Taf. LII fig. 6). QUENSTEDT spricht an verschiedenen Stellen (**211**, 322, 342, 354, 432) von *P. lens*, den er vom Braunen Jura α bis ε kennt. Auf die oben genannten Abbildungen von SOWERBY und GOLDFUSS weist er gelegentlich hin. „In δ und ε finden wir ihn erst in seiner schönsten Ausbildung, aber in so vielen Modifikationen, die darzustellen uns der Raum verbietet."

Die Abtrennung einer besonderen Art *P. aratus* von *P. lens* (**280**, 630 Taf. XXXI fig. 3), lediglich nach der Breite der Anwachstreifen und der durch dieselbe bedingten Abänderungen der Skulptur, scheint mir bedenklich.

Pecten cinctus bei GREPPIN (aus den Sowerbyischichten des Kanton Basel-Land) und *P. lens* (aus dem Unteroolith von Muttenz bei Basel) desselben Autor (**104**, 121, 122 Taf. XIII fig. 9 u. Taf. XIV fig. 3) scheinen mir etwa in demselben Verhältnis zueinander zu stehen, wie *P. lens* (SOW.) MORR. u. LYC. und *P. annulatus* (SOW.) MORR. u. LYC.

Mehrfach begegnet man in der Literatur zwei von D'ORBIGNY (**187**, I 284 Nr. 420 und 314 Nr. 332) gegebenen Namen *P. Saturnus* aus dem Bajocien und *P. Germaniae*[1] aus dem Bathonien. OPPEL hat ersteren Namen aufgenommen, be-

1. Neuerdings ist die paläontologische Literatur noch um einen *P. germanicus* aus dem Neocom bereichert worden (**293**, 41).

zeichnet die Art D'ORBIGNY's aber als „sehr wenig bestimmt.“ CHAPUIS und DEWALQUE führen beide aus unserem Gebiete an, ersteren aus dem Calcaire de Longwy, letzteren aus der Oolithe ferrugineuse (**59**, 214, 215 Pl. XXIX fig. 2, 4). *P. Germaniae* soll mit dem *P. annulatus* GLDF. (von SOW.) stimmen, sich von *P. annulatus* SOW. durch zahlreichere Radialstreifen, feiner gestreifte Ohren und Mangel erhabener Anwachslamellen unterscheiden. Von *P. Saturnus* wird gesagt, daß er von „*P. arcuatus* de la Craie“ durch die Ohren (von denen die Abbildung **59**, Pl. XXIX fig. 4 aber nur das vordere der linken Klappe zeigt!) und durch dreimal zahlreichere Radialrippen abweiche. Weder Beschreibung noch Abbildungen der beiden Formen bei CHAPUIS und DEWALQUE lassen Unterschiede erkennen, die über die Grenzen der Schwankungen, die man an Form und Skulptur bei nebeneinander vorkommenden Individuen von *Camptonectes* beobachtet, hinausgingen.

Ich möchte hier noch einen Fall anführen, der, wie das oben schon an einem Exemplar mit der Skulptur des *P. lens* und *P. annulatus* nachgewiesen wurde, das Vorkommen recht verschiedener Verzierung an ein und derselben Schale zeigt. SCHLIPPE benannte (**234**, 128) einen *P. subannulatus* aus dem obersten Hauptoolith von Buchsweiler und bildete denselben Taf. II fig. 3 ab. Derselbe ist mit dicht stehenden, feinen Anwachslamellen versehen und hat eine eigentümliche Skulptur. Es laufen breite, gerundete Rippen vom Wirbel ausstrahlend über die Schale, die nicht von einer Lamelle auf die andere übersetzen. Die Lamellen werden durch die Rippen und die zwischen denselben liegenden Furchen gekerbt, und die erhabenen Lamellenränder erscheinen wie ausgefranst oder zerfallen auch in Reihen konzentrisch angeordneter Leistchen. Sind die Lamellen sehr schmal, so machen die Zwischenräume der Rippen den Eindruck von eingestochenen Punkten und es entsteht die Skulptur des *Pecten lens*.

Seit SCHLIPPE seinen *P. subannulatus* aufstellte, habe ich in denselben Schichten, denen das Original entnommen wurde, noch mehrere Exemplare von *Pecten* gesammelt, die nach ihrer Gesamterscheinung zu derselben Form zu stellen sind. Ich habe Taf. III fig. 11, 11 *a* eines derselben in natürlicher und doppelter Größe abbilden lassen, um zu zeigen, wie die Skulptur nicht nur auf einer Klappe verschieden sein kann, sondern auch auf beiden Klappen eines Individuums Schwankungen unterworfen ist. Beide Klappen sind im Zusammenhang erhalten. Am Wirbel sitzt eine *Lima duplicata*. An der rechten, durch das große vordere Ohr gekennzeichneten Klappe bemerkt man drei, durch Wachstumspausen getrennte Abschnitte. Der zunächst am Wirbel gelegene trägt feine konzentrische und, über diese hinwegsetzend, fadenartig ausstrahlende Rippen; er ist nach Art des *Pecten retiferus* MORR. u. LYC. **172**, 9, Pl. I fig. 15, aus dem Großoolith von Minchinhampton zierlich gegittert.[1] Der nächste Abschnitt trägt zunächst noch dieselbe Gitterung, doch mit schwächeren ausstrahlenden Rippen. Weiter nach unten werden diese letzteren immer feiner und sind schließlich kaum mehr bemerkbar. Die konzentrischen Streifen treten aber sehr regelmäßig und deutlich hervor. Dies ist die Skulptur eines *P. annulatus*. Im letzten Abschnitt zeigen sich nur noch in einzelne aneinander gereihte Leisten aufgelöste Anwachslamellen, die von dicht stehenden, im Verhältnis zur Kleinheit der Schale, groben Rippchen gekreuzt werden.

Auf der linken, nicht abgebildeten Klappe unterscheidet man nur zwei Abschnitte. Der obere ist mit der Skulptur des *P. annulatus*, mit einigen radialen Rippen, der untere

1. Dieser *P. retiferus*, ferner *P. lens*, *P. annulatus* und *P. arcuatus* in MORRIS' und LYCETT's Auffassung liegen mir in guten englischen Exemplaren vor. Die drei erstgenannten Formen sind leicht zu unterscheiden und beweisen, daß die Skulpturen über die ganzen Klappen gleich bleiben können, daß die englischen Autoren ihre Arten also nicht ohne Grund trennten.

mit der des *P. subannulatus* versehen. Die rechte Klappe ist etwas flacher als die linke.

Die Form bleibt klein, das Original Schlippe's mißt 20 mm in der Höhe, das von mir abgebildete 15 mm.

Die oben gegebenen Beispiele aus der Literatur, die sich leicht vermehren ließen, mögen genügen, um darzutun, wie unsicher die Unterscheidungen der Formen in der *Camptonectes*-Gruppe sind. Die Sowerby'schen Arten lassen keine sichere Deutung zu, und alle späteren Autoren verfuhren mehr oder weniger nach subjektivem Ermessen. Die Bewertung der Merkmale war dabei eine ganz verschiedene. Vom Alter des Lagers wird zunächst ganz abzusehen sein. Einen *Camptonectes* aus dem Bajocien *P. Saturnus*, aus dem Bathonien *P. Germaniae*, ohne genügende Charakterisierung zu benennen, wie d'Orbigny vorschlug, ist durchaus unstatthaft. Solche Namen sind bei Seite zu lassen, so lange nicht etwa an d'Orbigny's Originalen von anderen Formen unterscheidende Merkmale nachgewiesen sind.

Man hat sich auf den Umriß der Schalen gestützt. Derselbe ist bald mehr breit, gerundet, bald mehr elliptisch, doch nicht innerhalb weiter Grenzen schwankend, keinesfalls aber konstant, wie die Durchmusterung genügenden Materials aus ein und derselben Bank lehrt.

Ferner die Wölbung der Schalen. Die rechte Klappe ist stets etwas flacher, mitunter kaum bemerkbar, mitunter recht auffallend: Taf. III fig. 12 nach einem Exemplar aus den Levesqueischichten des Stollens Burbach bei Algringen—Kneuttingen. Aber auch hier vermißt man irgend eine Konstanz. *Pecten* (*Pleuronectites*) *laevigatus* des Muschelkalks hat gewöhnlich eine ganz flache rechte, eine stark gewölbte linke Klappe. Es kommen aber auch recht stark bombierte rechte Klappen vor. Niemand hat wohl daran gedacht, darauf hin Formen zu trennen oder zu benennen.

Nicht so einfach liegen die Verhältnisse bei der Skulptur. Man muß hier zweierlei unterscheiden. Es kommen *Camptonectes* nicht selten vor, die in der Mitte der Schalen ganz glatt sind und spiegeln wie nur ein *P. demissus*. Die feine Punktation, die man gewöhnlich als für *P. lens* bezeichnend ansicht, ist in diesem Falle auf die randlichen Partieen der Schale und die Ohren beschränkt. Bei anderen geht die feine Punktation über die ganze Schale, bei noch anderen heben sich die Anwachslamellen mehr ab (*annulatus*), bei wieder anderen werden die ausstrahlenden Rippen kräftig und es entsteht Gitterung (*retiferus*). Aber diese Unterschiede sind nur graduell, die verschiedenen Skulpturen verfließen ineinander und können an verschiedenen Stellen der Schale (randlich, in der Mitte) in demselben Altersstadium auftreten.

Anders liegen die Verhältnisse in den oben besprochenen Fällen, wo die Skulptur mit dem Alter ruckweise wechselt und graduelle Unterschiede derselben sich nur innerhalb des einen Abschnittes (am Rande, in der Mitte) zeigen.

In dem ersteren Falle ist immer die eine Art der Skulptur die herrschende, sie bedingt das Aussehen der ganzen Schale. Man wird von einem *P. lens, annulatus, retiferus* usw. als unterscheidbaren Formen sprechen dürfen. In dem zweiten Falle wäre keine dieser Benennungen ganz zutreffend. Der Text muß da der Abbildung erläuternd zu Hülfe kommen. Organismen lassen sich eben nicht immer so bezeichnen, daß durch ein Wort ihre volle Charakteristik gegeben wäre.

Ein genetischer Zusammenhang besteht zweifellos unter allen den *Camptonectes*-Formen, ob es aber je gelingen wird, auch bei Berücksichtigung eines großen Materiales, denselben nachzuweisen, ist sehr fraglich. Was ist überhaupt bei dieser unendlichen Mannigfaltigkeit der Gestalt und Skulptur Folge eines Entwicklungstriebes, was Folge des Einflusses der Lebensbedingungen? Fein und grob skulpturierte Formen kommen

nebeneinander in tonigen, kalkigen und sandigen Gesteinen und im Oolith vor. Der Wechsel der Skulptur an einem Individuum weist darauf hin, daß diese bei ganz gleichen äußeren Umständen sich ändern kann.

Von welchen älteren Formen *Camptonectes* stammt, ist auch noch eine offene Frage. QUENSTEDT weist bei seinem *P. punctatissimus* (**211**, 79, Taf. IX fig. 14) aus dem Arietenkalk auf die Ähnlichkeit der Skulptur mit der des *P. lens* hin. Auch das große, rechtwinklige, vordere und kleine, stumpfwinklige, hintere Ohr der allein abgebildeten linken Klappe erinnern an *P. lens.* Unsere Sammlung bewahrt aus lothringischem untersten Lias auch rechte Klappen solcher Formen mit großem vorderen Ohr mit tiefem Byssusausschnitt. PHILIPPI läßt aber *Camptonectes* erst im Dogger beginnen. Derselbe Autor (**196**, 90) bemerkt, daß die Camptonectesskulptur, wenigstens in der Jugend, noch bei recenten *Pecten*, wie *P. tigrinus* MÜLL., vorkommt. *P. retiferus* leitet er von der Textoriusgruppe ab (**196**, 86). Man vergleiche überhaupt die interessanten Auseinandersetzungen PHILIPPI's in der angeführten Arbeit „Zur Stammesgeschichte der Pectiniden", auf die wir schon oben hinwiesen.

Die weltweite Verbreitung unserer Formen im Unteren Dogger beweist das von GOTTSCHE von der Puenta del Inca in der argentinischen Cordillere abgebildete Exemplar eines *Pecten* aus der Gruppe des *P. lens,* welches mit *Gryphaea calceola* in demselben Gestein vorkommt (**102**, 40, Taf. V fig. 16). Erwähnt doch auch G. BOEHM eines *P. lens* aus dem Jura der Molukken (**26**, 5).

Wenden wir uns nun zu unseren lothringischen Vorkommen. Da ist zunächst hervorzuheben, daß wir es innerhalb der Erzformation nur mit Formen mit lensartiger Skulptur zu tun haben. Diese ist aber recht verschieden entwickelt. Ebenso wechseln der Umriß und die Wölbung innerhalb gewisser

Grenzen. Daher fasse ich alle unsere *Camptonectes* als *C. lens* zusammen. Da die Verschiedenheiten sich bei Exemplaren zeigen, die zu Hunderten in einer Bank nebeneinander liegen, kann es sich bei den Abweichungen höchstens um Variation handeln. Auch Formen wie *P. arcuatus* und *obscurus* und andere oben genannte bezeichnet man wohl besser als *P. lens*.

Stark lamellöse Formen, wie *P. annulatus*, oder stark gerippte, wie *P. retiferus*, fehlen in der Erzformation durchaus. Sie liegen bei uns in höheren Schichten und mögen darum ihre besondere Bezeichnung behalten — wobei aber niemals zu vergessen ist, daß sie mit den feinskulpturierten Lensformen in naher Beziehung stehen.

P. lens tritt zuerst in den Levesqueischichten auf. Das schon erwähnte Exemplar Taf. III fig. 12 stammt aus dem Stollen Burbach I. Es ist die einzige mir vorliegende Doublette. Die Abbildung zeigt die starke Wölbung der linken gegenüber der rechten Klappe. Die Mitte der Schale ist glatt, die Skulptur tritt nur am Rande und auf den Ohren, auf diesen recht kräftig, hervor. Im schwarzen Lager fand sich die Form weiter bei Maringen (Galerie des Aulnes) (Taf. III fig. 14) und im Saarschacht. Auch hier sind die Schalen beinahe ganz glatt und sehr dünn. Vereinzelt ist das Vorkommen im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth. In Masse findet sich *P. lens* im Dach des grauen Lagers von Grube Orne bei Moyeuvre, Paulinenschacht und Ste. Marie-aux-Chênes (Taf. III fig. 13) zusammen mit *P. demissus*. Hier kann man von Pectenschichten sprechen. Die Schalen sind hier sehr gut erhalten, aber spröde und besonders aus frischem Gestein der Grube schwer herauszuarbeiten. Ebenso reich sind die Bänke unter dem rotsandigen Lager von Grube Ida-Amalie (Taf. III fig. 15, 16) bei Aumetz, dem Herrmannschacht bei Arsweiler und den Tagebauen bei Esch (Taf. III fig. 17, 18, 19). Hier sind die Schalen weiß und mürbe, die verschiedenen Lagen derselben blättern leicht ab, darum ist

die Skulptur nur stellenweise erhalten. Taf. III fig. 16 von Grube Ida-Amalie zeigt besonders deutlich die glatten Lamellen der unter der skulpturierten obersten Lage liegenden Schicht. Diese Erhaltungsform darf, wie gesagt, nicht mit der eines echten *P. lamellosus* verwechselt werden, an dem die oberste Lage lamellös ist und feine, ausstrahlende Rippen trägt.

Pecten (*Chlamys*) *textorius* SCHL.

Taf. V fig. 1, 2.

1820. *Pecten textorius* SCHLOTHEIM, Petrefaktenk. 229, GOLDF. Petr. Germ. Taf. LXXXIX fig. 9.

Pecten von der Gestalt des von GOLDFUSS abgebildeten, nach QUENSTEDT vielleicht schon WALCH (**283**, II. Tab. K 2 fig. 4) bekannten, *P. textorius* SCHL. des Unteren Lias gehen mit geringen Abänderungen der Skulptur durch den ganzen Jura. QUENSTEDT hat noch aus dem Weißen Jura γ einen *P. textorius albus*. Aus dem untersten Dogger erwähnt QUENSTEDT einen *P. textorius torulosi*, der sich sehr bestimmt von *P. textorius* γ (Lias) durch niedrigere und nicht so ungleiche Rippen unterscheiden soll (**211**, 311, Taf. XLII fig. 10). An einer anderen Stelle (**211**, 433) sagt QUENSTEDT aber von einem zur Gruppe des *textorius* gehörigen *Pecten* „ist ebenfalls eine jener widerwärtigen Formen, die man zwar überall trifft, von denen aber wenige gut miteinander übereinstimmen.“ PHILIPPI macht darauf aufmerksam, daß der recente *P. pusio* dem *P. textorius* nahe steht.

Mir liegen hierher gehörige Formen nur aus dem braunen Lager von der Grube St. Michel bei Deutsch-Oth vor. Taf. V fig. 1 und 2 sind zwei linke Klappen abgebildet. Bei fig. 1 ist die dünne Schale abgesprungen, der Kern zeigt den Wechsel stärkerer und schwächerer Rippen, fig. 2 hat einen Teil der Schale erhalten, dieselbe trägt abwechselnd gröbere und feinere

Rippen, welche mit kräftigen Stacheln versehen sind. Das vordere Ohr springt weit vor.

CHAPUIS und DEWALQUE (**59**, 210, Pl. XXXII fig. 2) bilden *P. textorius* genannte Formen aus dem Calcaire de Longwy ab, geben die Art aber auch aus dem Luxemburger Sandstein, dem Arietenkalk und dem Oberen Lias an.

Pecten (*Chlamys*) cf. *lotharingicus* BRANCO.

1879. *P. lotharingicus* BRANCO, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. 111, Taf. VIII fig. 9. Abhandl. zur geol. Spezialk. von Els.-Lothr. II.

Von BRANCO aus seiner Unterregion der Schichten mit *Trig. navis* von St. Quentin beschrieben und abgebildet. Bis auf etwas geringere Wölbung stimmen mit dieser Form zwei mir vorliegende, unvollständig erhaltene *Pecten* aus dem Konglomerat des Katzenberges bei Esch, also aus beträchtlich höherem Lager.

Pecten (*Variamussium*) *pumilus* LMCK.[1]

Taf. III fig. 20, 21, 22.

1819. *Pecten pumilus* LAMARCK, Anim. sans vertèbr. VI, 183.
1836. — *personatus* GOLDFUSS, Petr. Germ. Tab. XCIX fig. 5.

Dieser für den Dogger sehr charakteristische *Pecten* wird häufig als *P. personatus* nach GOLDFUSS bezeichnet. In Württemberg spricht man von einem Personatensandstein, Personatenlager, im Braunen Jura β. Trotz der Häufigkeit des Vorkommens sind gute Abbildungen, wie so oft bei unseren häufigsten Arten, nur in geringer Anzahl vorhanden. Gelungen sind die Abbildungen bei GREPPIN (**104**, 123, Pl. XIV fig. 7, 8). In der Tafelerklärung (nicht im Text) sind obere und untere Klappe verwechselt. Die berippte ist die obere, die glatte,

1. Es ist mir jetzt, nachdem ich reichliches Material von *P. pumilus* erhalten habe, wahrscheinlich, daß der von mir früher (**14**, 25 Taf. I fig. 4) abgebildete *P. dionvillensis* zu *P. pumilus* gehört.

wahrscheinlich auch weniger gefärbte, ist die untere. Auch PHILIPPI (**196**, 110, fig. 24*a*, *b*, *c*) gab gute Abbildungen, darunter nach einem Exemplar von Nilvingen (nicht Nilringen) in Lothringen. Das Hauptmerkmal sind die, gewöhnlich zu 11, auf der Innenseite der Schale verlaufenden Rippen, die bei der Dünnheit der Schale nach außen durchschimmern, besonders aber auf den im Sandstein häufigen Steinkernen leicht zu beobachten sind. Diese Eigentümlichkeit innerer Berippung zeigt auch der recente *P. cristatus* L., der Typus der Untergattung *Amussium*. Während jedoch bei diesem die Ohren so ähnlich sind, daß man rechte und linke Klappe ohne die Verschiedenheit der Färbung kaum unterscheiden kann, hat *P. pumilus* ungleiche Ohren, wozu noch weiter eine ungleiche Oberflächenbeschaffenheit beider Klappen kommt. Daher hat SACCO diese Formen von *Amussium* getrennt und in einer Gattung *Variamussium* vereinigt (siehe PHILIPPI **196**, 110).

Die rechte Klappe von *P. pumilus* hat nur feine konzentrische Anwachsstreifen, welche mitunter von kaum bemerkbaren feinen Radialstreifen gekreuzt werden. Das vordere Ohr ist größer als das hintere und besitzt eine Ausbuchtung für den Byssus (Taf. III fig. 21). Die linke Klappe (Taf. III fig. 20) ist mit deutlichen, ausstrahlenden Rippen versehen, die abwechselnd oder gruppenweise stärker und schwächer hervortreten. Sie können so kräftig werden, daß durch die Kreuzung mit den Anwachslamellen deutliche Stacheln hervortreten. Auch hier ist das vordere Ohr größer als das hintere.

Der Steinkern (Taf. III fig. 22) zeigt die nicht bis an den Rand herantretenden, den inneren Rippen der Schale entsprechenden Furchen. Auf den flachen Leisten zwischen den Furchen bemerkt man Andeutungen ganz schwacher Eindrücke, offenbar einer feinen Streifung der Innenseite der Schalen entsprechend. Der Zeichner hat dieselben in Taf. III fig. 22 zu tief und zu regelmäßig angegeben.

P. pumilus gehört zu einer Gruppe von Formen, welche schon in den Posidonomyenschiefern des Oberen Lias einen häufigen Vertreter in *P. paradoxus* hat. Oppel sagt (**183**, 419) *P. pumilus* ließe sich durch seine glatte Oberfläche von *P. paradoxus* unterscheiden. Quenstedt hebt hervor (**211**, 259), daß bei *P. paradoxus* beide Klappen verschieden verziert seien, und fügt hinzu: „Gerade so ist es auch beim späteren *P. personatus* (= *pumilus*). Zwischen beiden bliebe dann nur der Unterschied in der Größe, so daß Quenstedt die Frage aufwirft: „ist das Geschöpf (*P. pumilus*) nun allmählich anders geworden?"

P. pumilus geht von den Fallaciosusschichten durch die ganze Erzformation hindurch und kommt, ganze Schichtflächen bedeckend, in einer etwas größeren Abart in den höher liegenden Hohenbrückener Kalken (Sch. m. *Sphaeroceras polyschides*) vor. Innerhalb der Erzformation ist er am häufigsten unter dem rotsandigen Lager (Esch, Grube Ida-Amalie bei Aumetz) sowie im Herrmannschacht bei Arsweiler. Auch im Konglomerat des Katzenberges bei Esch ist er nicht selten.

Velopecten tuberculosus Gldf. sp.

Taf. IV fig. 1, 2, 3, 4.

1836. *Spondylus tuberculosus* Goldfuss, Petr. Germ. 93, Tab. CV fig. 2.

Goldfuss lenkte an der oben angeführten Stelle die Aufmerksamkeit auf eine der stattlichsten Muscheln des unteren Oolith von Wasseralfingen, die ihm aber nur in unvollständigen Exemplaren vorlag. Er nannte sie *Spondylus tuberculosus*. Das sehr große, mit tiefem Byssusausschnitt versehene, vordere Ohr der rechten Klappe, welches Goldfuss nicht kannte, wurde später von Quenstedt (**210**, 1. Aufl. Taf. XLI fig. 17 und **211**, Taf. LIX fig. 9, 10) nach einem Exemplar aus dem Braunen Jura von Bopfingen abgebildet und es wurde nachgewiesen, daß es sich nicht um die Gattung *Spondylus*, sondern um

Pecten handele. Quenstedt (**211**, 379, Taf. LI fig. 4) unterschied von dem *P. tuberculosus* aus Braunem Jura δ einen *P. tuberculosus gingensis* aus γ (Sowerbyischichten), der feinere Rippen haben soll. Waagen (**280**, 633, Taf. XXXI fig. 1, 2) nannte letzteren *Hinnites gingensis* und gab schöne Abbildungen.

Bei der eigentümlichen Entwicklung des großen, vorderen Ohres der rechten Klappe könnte man, meint Quenstedt (**211**, 435), für diese Formen eine besondere Gattung *Velata* aufstellen, welche vom Lias bis in den Malm reichen würde. Douvillé (**79**, 203, 1897) schlug, wohl ohne Quenstedt's Bemerkungen zu kennen, für *P. tuberculosus* (nicht *tuberculatus*, wie Douvillé schreibt) die Gattungsbezeichnung *Eopecten* vor. Greppin bildete (**104**, 143, Tab. XVI fig. 1) eine linke Klappe von *P. tuberculosus* aus Humphriesianusschichten von Galms bei Liestal, unter der von Adams und Reeve nach einer lebenden Form aufgestellten Gattungsbezeichnung *Semipecten*, mit der die Goldfuss'sche Art nichts zu tun hat, ab. Strübin (**256**, 337) führt *Hinnites gingensis* aus der Schicht 29 seines Profils, welche *Sonninia Sowerbyi* führt, an.

Philippi, der sich eingehend mit der Gruppe der hierhergehörigen Formen beschäftigte und deren Zugehörigkeit zu *Pecten* im weiteren Sinne nachwies, möchte im Anschluß an Quenstedt's *Velata* den Gattungsnamen *Velopecten* einführen, den ich oben voranstellte. *Velata* findet Philippi wegen der Ähnlichkeit mit der bekannten tertiären Gastropodengattung *Velates* nicht zweckmäßig; um aber doch daran zu erinnern, daß Quenstedt es war, der die richtige systematische Stellung der meist als *Spondylus* oder *Hinnites* aufgeführten Formen erkannte, wählte er den Namen *Velopecten*.

Die Form erreicht bei uns eine Höhe von 90 mm, eine Breite von 80 mm. Die linke Klappe (Taf. IV, fig. 1, 2) ist stark konvex. Die Ohren sind ungleich, das vordere bedeutend größer. Die Oberfläche dieser Klappe ist mit ausstrahlenden

Rippen von verschiedener Stärke versehen, deren kräftigste mit Stacheln besetzt sind. In der Art der Anordnung der stärkeren und schwächeren Rippen herrscht große Verschiedenheit. Mitunter treten zwei Rippen auffallend hervor, so daß die Oberfläche der Schale in drei Felder zerlegt erscheint, wie das im Extrem das Exemplar bei QUENSTEDT (**211**, Taf. LIX fig. 10) zeigt. Bei anderen, wie unseren kleinen Exemplaren (Taf. IV fig. 1, 2), sind mehrere starke Rippen vorhanden, zwischen die sich Systeme schwächerer in verschiedener Weise einschieben, ein bestimmtes Gesetz der Anordnung der Rippen scheint nicht vorhanden zu sein. Das von GOLDFUSS abgebildete Exemplar zeigt, wie die meisten der mir vorliegenden Stücke, einen Wechsel stärkerer und schwächerer Rippen über die ganze Schale. Auch findet kein bestimmter Wechsel der Verzierung mit dem Voranschreiten des Wachstums statt. Das vordere, größere Ohr ist kräftig gerunzelt. Über die gewölbte Schale verlaufen Anwachsstreifen, welche besonders in der Jugend eine zierliche Gitterung bewirken. Die Rippen strahlen im allgemeinen gerade aus, ein geißelförmiges Hin- und Herbiegen, wie bei *Hinnites*, findet nicht statt.

Die sehr seltene rechte Klappe (Taf. IV fig. 3, 4) ist flach, mit einem sehr langen, feingestreiften, vorderen Ohr versehen, unter welchem ein tiefer Ausschnitt für den Byssus liegt. Wenn an demselben die von QUENSTEDT angegebenen „Sichelzähne" nicht zu sehen sind, so liegt das wohl an der mangelhaften Erhaltung. Die Oberfläche ist mit ziemlich gleich starken, nach unten sich vermehrenden Rippen versehen, die nur die Stärke der feineren der linken Schale erreichen und eine Tendenz zeigen, sich hin und her zu biegen.

Bei der Veränderlichkeit der Skulptur in demselben Lager nebeneinander liegender Schalen und bei der vollständigen Übereinstimmung einzelner unserer Exemplare mit *V. tuberculosus*, glaube ich unsere Form mit diesem Namen belegen

zu können. Zuerst tritt dieselbe im gelben Lager der Grube Pauline bei Montois-la-Montagne auf, in Massen erscheint sie in dem Horizont des rotsandiggen Lagers in Grube Ida-Amalie bei Aumetz, im Herrmansschacht bei Arsweiler und den Tagebauen der Gegend von Esch.

Ob *V. gingensis* eine zweckmäßig abzutrennende Form ist, kann ich bei dem Mangel an Vergleichsmaterial und den wenigen vorliegenden Abbildungen nicht entscheiden. Nach WAAGEN's Darstellung sollte man es aber denken. Doch treten in der Erzformation, also unter dem Lager des *V. gingensis* (Sowerbyischichten), bei uns bereits Formen auf, die von *V. tuberculosus* nicht zu trennen sind. Aus England liegt mir *V. tuberculosus* von Cleeve Hill (Glouc.) vor, jedenfalls aus tieferen Schichten des Dogger. Bei Marbache (Nancy) kommt in den dortigen, bald als Murchison-, bald als Concavus-, bald als Sowerbyischichten bezeichneten, konglomeratischen Bänken eine mit sehr kräftigen Stacheln versehene Varität von *V. tuberculosus* vor.

Lima (*Plagiostoma*) *semicircularis* GLDF.

Taf. IV fig. 6.

1836. *Lima semicircularis* GOLDFUSS, Petref. German. 83, Tab. CI fig. 6.

Die abgebildete Form, zwischen rotkalkigem und rotsandigem Lager bei Esch gesammelt, stimmt genügend mit der GOLDFUSS'schen Abbildung des Vorkommens von Bayeux und mir vorliegenden Exemplaren von dort, um die Bezeichnung *L. semicircularis* gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Die Rippen sind feiner, die Wölbung geringer als bei *L. cardiiformis*. Die Anwachslamellen sind bald breiter, bald schmäler, die Rippen daher bald auf längerer Erstreckung grade fortlaufend, bald in geringen Entfernungen unterbrochen und seitlich verschoben. Der lange Hinterrand bedingt die ausgesprochene schiefe Gestalt der Schale. Dem Umriß nach

stimmt unsere Form mehr mit GOLDFUSS' Abbildung als dem schmäleren *Plagiostoma semicirculare angustum* QUENSTEDT's (**211**, 436, Taf. LIX fig. 11) aus Braunem Jura δ, welches GREPPIN (**104**, 130) mit *L. Schimperi* BRANCO aus den Sowerbyischichten vereinigt.

L. semicircularis bei CHAPUIS und DEWALQUE (**59**. Pl. XXX fig. 5), aus dem Calcaire de Longwy, hat gegen die GOLDFUSS'sche Abbildung sehr gleichartige Rippen. Daß MORRIS' und LYCETT's *L. semicircularis* (**172**, Pl. III fig. 3) nicht mit der GOLDFUSS'schen Art stimmt, hob noch neuerdings GREPPIN hervor (**104**, 128).

Wie das Verhältnis von *L. Pontonis* LYC. aus dem Unteroolith von Ponton (Lincolnshire) (**156**, 339, Pl. XIV fig. 1 *a*, *b*) zu *L. semicircularis* und *L. cardiiformis* ist, läßt sich nach den Abbildungen kaum entscheiden. Die fig. 1 *a* und *b* zeigen verschieden starke Rippen. Vielleicht sind die Rippen sehr hoch, da WHIDBORNE (**291**, 504) bei *L. alticosta*[1] CH. und DEW. auf *L. Pontonis* hinweist, die aber breiter sein soll. Ich führe das nur an, um die Unmöglichkeit genauer Vergleiche bei so mannigfaltig entwickelten Muscheln wie *Lima* darzutun, so lange man nicht die Originale, ganz zuverlässige Abbildungen oder wenigstens Exemplare aus dem Lager der Originale zur Verfügung hat. *L. Schimperi* BRANCO (**30**, 111 Taf. VI fig. 4) aus den Sowerbyischichten hat feine Furchen zwischen flachen Rippen, letztere spalten sich gegen unten, die Tiefe der Furchen erscheint durch die Anwachsstreifen punktiert.

L. semicircularis fand sich im braunen Lager von Grube St. Michel bei Deutsch-Oth und in der Zweischalerbank der Grube Ida-Amalie bei Aumetz (rotsandiges Lager). An letzterer

1. Unsere Sammlung besitzt ein Exemplar einer *Lima* aus dem Unteroolith (Peagrit) von Crickley Hill (Gloucestersh.), welches die gleichen leistenartigen Rippen wie die Art von CHAPUIS und DEWALQUE besitzt. H. WOODWARD führt *L. alticosta* von der genannten Lokalität an. Die Form ist von *L. cardiiformis* verschieden.

Stelle häufig, aber fest mit dem Gestein verwachsen. Von dort stammt das Taf. IV fig. 6 abgebildete Exemplar.

Lima (*Plagiostoma*) *cardiiformis* Sow.

Taf. IV fig. 5.

1815. *Plagiostoma cardiiformis* Sowerby, Min. Conch. Tab. CXIII fig. 3.

Unter dieser Bezeichnung bildete Sowerby aus dem Großoolith eine *Lima* mit sehr regelmäßig gleichartig ausstrahlenden, gerundeten Rippen, zwischen denen schmale, durch die Anwachsstreifen punktierte, Furchen liegen, ab (**246**, Pl. 113 fig. 3). Die Wölbung ist ziemlich stark.

Ebenso faßten Morris und Lycett (**172**, Pl. III fig. 2) die Form auf, und ihnen folgten die meisten Autoren. Man vergleiche z. B. Loriol und Schardt (**153**, 65, Pl. IX fig. 13-15). Es liegen mir zum Vergleich gut erhaltene Exemplare aus dem Großoolith von Minchinhampton vor.

Ich glaube, man kann die abgebildete Form aus dem Zweischalerlager von Ida-Amalie bei Aumetz, nach den regelmäßig ausstrahlenden Rippen und der starken Wölbung, unbedenklich als *L. cardiiformis* bezeichnen.

In der oben schon erwähnten Arbeit von Whidborne (**291**, 487) werden nicht weniger als 22 Arten von *Lima*, teils unter damals vorhandenen, teils unter neuen Benennungen aufgeführt. Weder die recht rohen Abbildungen, noch die Beschreibungen gestatten eine klare Einsicht in das Verhältnis der Formen. Die Herbeiziehung einer ganzen Anzahl nicht englischer Arten, lediglich nach den Abbildungen, bedingt auch hier, wie so oft bei den jurassischen Zweischalern, Unsicherheit in der Synonymik.

Sowohl *L. cardiiformis* als *L. semicircularis* treten bei uns früher auf als die Typen in England und der Normandie.

Das Taf. IV fig. 5 abgebildete Exemplar stammt von Grube Ida-Amalie bei Aumetz.

Lima (*Plagiostoma*) *Leesbergi* Branco.

Taf. IV fig. 7, 7 a, V fig. 3.

1879. *Lima Leesbergi* Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte v. Els.-Lothr. II, 113, Taf. VII fig. 2.

Diese große, in der Region des rotsandigen Lagers häufige und sehr bezeichnende, aber schwer in gut erhaltenen Exemplaren zu gewinnende Form wurde von Branco von Esch abgebildet. Sie fand sich in neuerer Zeit in großer Menge bei dem Abteufen des Schachtes Ida-Amalie bei Aumetz. Sie gehört zu den größten fossilen Limen, wird aber in den Dimensionen von *L. gigantea* und besonders von der im rechtsrheinischen Deutschland wenig bekannten, im Elsaß nicht seltenen *L. toarcensis* Desl. des Oberen Lias übertroffen. Die Skulptur ist ähnlich wie bei *L. semicircularis* Gldf. Gerundete, wenig hohe, durch schmale Furchen getrennte, an den Anwachslinien absetzende Rippen bedecken die Schale. Im Alter wird der mittlere Schalenteil sehr oft glatt. Wie schon Branco hervorhob, ist der gerade Verlauf des Hinter- und Vorderrandes und der halbkreisförmig abschlieschließende Unterrand für die Gesamtgestalt bezeichnend.

Branco hat ein ausgewachsenes Exemplar etwas verkleinert abgebildet. In der Jugend ist die Gestalt mehr in die Breite gezogen. Ich gebe noch Taf. IV fig. 7, 7 *a* die Abbildung eines kleineren und Taf. V fig. 3 eines größeren Exemplars.

Die Rippen sind, wie bei vielen Limen, am Vorder- und Hinterrand am kräftigsten, auf dem mittleren Teil der Schale werden sie flacher, die Furchen erscheinen dann nur wie eingeschnittene Linien nach Art der *Lima lineata* des unteren Muschelkalkes. Mitunter verschwinden die Rippen auf eine Strecke in der Mitte ganz. Solche Stücke findet man wohl in den Sammlungen als *Lima laeviuscula* Goldf. (**100**, Tab. CII fig. 3) bezeichnet. Die angeführte Abbildung bei Goldfuss zeigt in der Schalenmitte entfernte Furchen zwischen flachen

Bändern. Im Text spricht GOLDFUSS von einer glatten Fläche auf dem Rücken. SOWERBY, der (**246**, Pl. CCCLXXXII) den Namen *laeviuscula* gab, zeichnet keine glatte Fläche. SOWERBY's wie GOLDFUSS' Originale stammen aus dem Malm.

Grobe Anwachsstreifen unterbrechen die Rippen von *L. Leesbergi*. Die so entstehenden konzentrischen, schmalen und breiten, regellos abwechselnden Bänder werden bald von feinen, bald von gröberen Anwachslinien gekreuzt.

Die Byssusöffnung ist in allen Altersstadien deutlich zu sehen. Man vergleiche BRANCO's und unsere Abbildung (Taf. IV fig. 7*a*).

Ein schönes Exemplar mit frei gelegter Ligamentgrube, ganz mit der von *Lima gigantea* (S. 51 Textfig. 1) stimmend, liegt in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg von Esch.

Lima Leesbergi ist beschränkt auf den Bezirk des rotsandigen Lagers in Luxemburg und Lothringen bis Aumetz. Bei letzterem Ort ist sie häufig in der Zweischalerbank des Schachtes Ida-Amalie. Im Schacht St. Michel bei Deutsch-Oth wurde sie 29 m über dem Dach des rotkalkigen Lagers gefunden. Häufig ist die Muschel auf den Halden der alten Tagebaue bei Esch, die aus den obersten dort anstehenden Schichten der Erzformation stammen.

Die Schalen von *Lima Leesbergi* und anderen Limaformen enthalten nicht selten, durch Abreibung frei gelegte, Gänge bohrender Tiere, denen gleichend, die TERQUEM und JOURDY (**271**, Pl. XIV fig. 16—18) aus dem Bathonien abbildeten. Breitere Gänge, wie sie im Elsaß und in Lothringen häufig in Austernschalen des Mittleren Dogger vorkommen, vollkommen mit denen aus unseren Meeren und dem Tertiär (**239**, 150, Taf. II fig. 1, 2) stimmend, fand ich in der Erzformation nicht. Auch scheinen die feinen Gänge mit Reihen seitlich verlaufender Öffnungen, die QUENSTEDT und TERQUEM aus dem Unteren Lias abbildeten (**211**, Taf. IV fig. 1, 2 und **269**, Taf. XXVI fig. 6), in der Erzformation zu fehlen.

Lima (*Plagiostoma*) *ferruginea* n. sp.

Taf. IV fig. 8, 9, 9 a.

In der Zweischalerbank der Region des rotsandigen Lagers kommt eine *Lima* vor, die sich durch große Häufigkeit auszeichnet. Die Exemplare messen vom Wirbel nach unten nur 3—4 cm, es handelt sich also um eine kleinere Form. Am Rande stehen schwache, gewölbte Rippen mit feinen Punktreihen wechselnd, nach der Schalenmitte hin folgen nur noch feine, durch flache Erhöhungen getrennte Punktreihen, die bald verschwinden, so daß die Schale am höchsten Teil der Wölbung glatt wird.

Das ist eine Skulptur, wie sie kleine Exemplare von *Lima gigantea* und besonders die von manchen Autoren mit dieser verbundene *Lima punctata* Sow. zeigen. Nun hat schon Goldfuss, der *Lima punctata* aus dem unteren Lias von Döppingen (bei Hüfingen, Baden) abbildet (**100**, Taf. CI fig. 2), angegeben, daß eine gleiche *Lima* im Unteroolith von Thurnau und Rabenstein (Franken) vorkomme. Morris und Lycett benennen eine *Lima* aus dem Hard Grey Limestone von Scarborough (Great Oolithe) *L. punctata* (**172**, II 130, Pl. XV fig. 9). Whidborne (**291**, 508) wies darauf hin, daß diese *Lima* von Morris und Lycett nichts mit der Sowerby'schen zu tun hat, die er übrigens in mehreren Arten verteilen möchte! Er identifiziert die Form von Scarborough mit *L. Lycetti* Laube (**146**, 15, Taf. I, fig. 12), setzt aber ein ? hinzu und hebt in der Beschreibung nochmals hervor, daß ihm die Übereinstimmung von Laube's *L. Lycetti* und Morris' und Lycett's *L. punctata* zweifelhaft sei (**146**, 23, Tab. I fig. 12). Laube gibt nun an, daß er seine *L. Lycetti* nach einem Exemplar benannt habe, welches Lycett selbst mit der Bezeichnung *punctata* Sow. der geologischen Reichsanstalt geschickt habe. Es stammte von Minchinhampton. Die Laube'sche Abbildung stellt aber eine ziemlich grob, nach Art der *L. cardiiformis* berippte Art dar, die mit *L. punctata*

Morr. und Lyc. absolut nichts zu tun haben kann, denn von dieser heißt es (**172**, II, 130) „the surface is smooth, with very numerous, narrow, slightly waved and densely punctated striations, crossed by a few irregular folds of growth.“ Unsere Form hat deutlichere und breitere Rippen als *L. punctata* Morr. und Lyc., mit der sie nur im Umriß übereinstimmt. Wenn die geologische Reichsanstalt wirklich eine Form wie *L. Lycetti* Laube unter der Bezeichnung *L. punctata* Sow. erhielt, so kann wohl nur eine Verwechslung des Namens vorliegen.

Unsere Taf. IV fig. 8 zeigt am Hinter- und Vorderrande die kräftigen Rippen, die, besonders vorn, durch schmale Furchen getrennt werden. Letztere reduzieren sich nach der Mitte der Schale hin zu feinen eingerissenen Linien und verschwinden in der Gegend der höchsten Wölbung ganz. Fig. 9 hat die berippte Schalenlage, die leicht abspringt, nur am Unterrand erhalten. Sie ist Taf. IV fig. 9*a* vergrößert abgebildet. Unter dieser tritt über den größten Teil der abgebildeten Klappe die nächst tiefere Schalenlage mit feiner konzentrischer Streifung und undeutlicher radialer Faserung heraus. Unter dieser mittleren Lage kommt an einigen Stellen die beinahe ganz glatte tiefste und dickste Schalenlage zum Vorschein. Man muß bei der Untersuchung der Limen, wie auch bei vielen *Pecten*, genau darauf achten, ob auch die oberste Schalenlage erhalten ist. Wäre z. B. bei dem Exemplar fig. 9 auch der schmale, berippte Streifen am Unterrande der Klappe abgesprungen, so könnte man meinen, eine unberippte, nur konzentrisch gestreifte *Lima* vor sich zu haben.

Limen mit randlichen breiten Rippen, schmalen, oft punktierten Furchen und bei einer gewissen Größe glatt werdender mittlerer Schalenpartie ändern vom Lias bis zur Kreide nur in so unwesentlichen Eigentümlichkeiten ab, daß die Unterscheidung und Abtrennung der Formen voneinander immer willkürlich bleiben wird.

Es mag sein, daß unsere Form mit einer beschriebenen stimmt, ich kann das nicht mit Sicherheit ausmachen. *L. propinqua* Mer. bei Greppin **104**, 132, Pl. XI fig. 3 (nicht fig. 2) scheint eine ähnliche Skulptur zu haben. Diese fig. 3 ist im Text als *L. propinqua* Mer. auf der Tafelerklärung als *Pl. Meriani* Grepp. bezeichnet. Letzterer Name fehlt im Index.

Lima (*Mantellum*[1]) *duplicata* Sow.

Taf. IV fig. 10, 10 a.

1827. *Plagiostoma duplicata* Sowerby, Min. Conch. Tab. 559 fig. 3.

Lima duplicata wurde von Sowerby aus dem Oolith von Malton und dem Cornbrash abgebildet. Duplikate Limen sind schon in den untersten Liasschichten vorhanden (Quenstedt **211**, 47). Die Formen des Dogger sollen nach Quenstedt schmäler als die liasischen sein. Wie die gute Abbildung bei Branco **30**, 113, Taf. VI fig. 5 und mir vorliegende Exemplare zeigen, kommen auch im Eisenerz breite Formen vor. Auch sollen nach Quenstedt die schwäbischen aus dem Lias noch eine feine ausstrahlende Streifung auf den Hauptrippen zeigen, die denen des Dogger fehle.

Täuschungen über die Skulptur kann das Abspringen der obersten Schalenlage verursachen.

Bei vollständiger Erhaltung sind die Rippen scharf, dachförmig, mit deutlichen auf- und absteigenden Anwachsstreifen. Auch über die feine Mittelrippe geht die Anwachsstreifung hinweg. Springt die oberste Schalenlage ab, dann bleiben gerundete, durch Zwischenräume von der Breite der Rippen getrennte Furchen übrig, in denen man, den äußeren Zwischenrippen entsprechend, höchstens einen feinen Streifen bemerkt. Man meint dann eine ganz andere Skulptur vor sich zu haben.

1. Die Frage, ob ältere als cretazeische Limen zu *Mantellum* zu stellen seien, ist von Philippi (**195**, 628) erörtert worden. Siehe auch v. Bistram (**19**, 41), welcher prachtvolle Abbildungen des Ligamentfeldes duplicater Limen gibt (Taf. III fig. 8—13).

Übrigens sind die Zwischenrippen der äußeren Schalenlage bei verschiedenen Exemplaren stärker und schwächer. Sie stellen sich überhaupt erst in einer gewissen Entfernung vom Wirbel ein.

L. duplicata hat sich hier und da vom grauen Lager bis zu den Zweischalerbänken des rotsandigen Lagers gefunden. In letzterem ist sie im Schacht Ida-Amalie bei Aumetz häufig.

Ctenostreon pectiniforme Schl. sp.

Taf. V fig. 7.

1820. *Ostracites pectiniformis* Schlotheim, Petrefaktenk. 231. Unter Bezugnahme auf die Abbildung bei Knorr, Naturgeschichte der Verstein. II, Taf. DXI fig. 1.

Diese in jüngeren Schichten des Dogger so außerordentlich verbreitete Form ist innerhalb der Erzformation nur im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth gefunden. *C. pectiniforme* gehört zu den ausdauerndsten Typen. Dumortier (81, IV, 189) hat eine Muschel als *L. Elea* Orb. aus den Bifronsschichten des Rhonegebietes angeführt, dabei aber darauf hingewiesen, daß es sich um ein Glied einer Reihe handele, die vom untersten Lias bis in den oberen Malm reiche. Ähnliche Schalen kommen noch in der Kreide vor. Nachdem die früher bald mit *Ostrea*, bald mit *Lima* verbundene Form allgemein zu *Ctenostreon* Eichw. gestellt wurde, somit das Vorhandensein einer selbständigen Gattung anerkannt war, haben Steinmann (251, 287) und Koken (141, 181) bemerkt, daß *Ctenostreon* wahrscheinlich zu den Aviculiden gehöre. Bittner hat dann (21, 207) auf die Beziehungen zu *Mysidioptera* der Trias hingewiesen. Außer den bekannten, wiederholt abgebildeten Vorkommnissen von *Ctenostreon* aus Württemberg und der Normandie liefert unser Elsaß Erhaltungszustände aus dem Dogger, welche die Innenseiten der Schalen vortrefflich zeigen. Den von Bittner und anderen angeführten

Abbildungen der Ligamentfläche füge ich noch die bei FRITEL (**95**, Pl. VI fig. 11 (*Ct. Hector*) bei.

Braunes Lager der Grube St. Michel bei Deutsch-Oth.

Gervilleia Hartmanni GLDF.

Taf. V fig. 4, 5, Taf. VI fig. 1, Taf. VII fig. 2, 3, 4.

1836. *Gervilleia Hartmanni* GOLDFUSS, Petref. German. 122, Tab. CXV fig. 7 a—d.

Diese schöne Muschel hat nach dem Vorkommen von Gundershofen frühzeitig die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Sie kommt daselbst in vortrefflicher Erhaltung, doch nicht allzu häufig, meist in Schalendoubletten vor. Einzelne Klappen, welche die Innenseite zeigen, sind selten und meist abgerollt.

Eingehend hat sich mit ihr J. HERMANN in seinem „Zusatz zu des seel. MARTINI Abhandlung über die zwoschalichten Konchylien mit viel gekerbtem Schloß" (**120**, 271) beschäftigt. Die Gestalt soll nach ihm ähnlich der der *Mytuli* (*M. barbatus*) sein, das Schloß aber wie *Ostrea isognomonoides* und *P. ephippium*, daher mit diesen und *Perna* in ein besonderes Geschlecht zu stellen. HERMANN bespricht fünf Exemplare, die man in drei, zwei oder auch nur eine Art stellen könne, am besten wohl in zwei. Die Abbildung läßt nicht im Zweifel, daß man es mit *Gerv. Hartmanni* zu tun hat und zwar mit dieser einen Art. HERMANN sagt von seiner Muschel, daß sie bei Gundershofen nur einzeln und sparsam gefunden werde. Das trifft auch heute noch zu.

Von nicht sicher zu deutenden oder unrichtig übertragenen Namen sind *G. pernoides* DESL. und *G. aviculoides* SOW. zu nennen. GOLDFUSS gab (**100**, Taf. CXV fig. 7 *a—d*, nicht *e*, *f*) gute, unverkennbare Abbildungen, man nimmt daher am besten seinen Namen an.

Verschieden ist *G. lata* PHILL. (**198**, Pl. XI fig. 16) beurteilt worden. QUENSTEDT (**211**, 324) sagt: „wenn jedoch

Zeichnungen irgend Glauben verdienen, so ist *G. lata* PHILL. aus dem Dogger die gleiche (nämlich *pernoides* DESL. = *Hartmanni* GLDF.). OPPEL meint (**183**, 416) die Abbildung von *G. lata* bei PHILLIPS gäbe kein richtiges Bild der ungleichschaligen Muschel. LEPSIUS (**147**, 50) identifiziert *G. lata* PHILL. mit der sehr ungleichklappigen und gewundenen *G. subtortuosa* OPP., mit der jedoch PHILLIPS Abbildung gar keine Ähnlichkeit hat. Die typische *G. Hartmanni* (oder *G. pernoides* wie LEPSIUS schreibt) soll in England fehlen. Dies scheint mir aber nicht der Fall zu sein, da die, wenn auch schlecht bei MURCHISON (**177**, Pl. VII fig. 4) abgebildete *Gervilleia* kaum etwas anderes sein kann, als die echte *G. Hartmanni*. MORRIS führt die Art nach dieser Abbildung in seinem Katalog auf, auch andere englische Autoren haben den Namen, wie LEPSIUS selbst (**147**, 50) anführt. Kommt sie aber in England vor, dann wird sie schwerlich in der Normandie fehlen.

DESLONGCHAMPS (**73**, 126) hat seiner *Gerv. pernoides* drei Tafeln gewidmet. Nach der Tafelerklärung stammt das Original von Pl. I von Quilly, einem kleinen Dorf nordöstlich von Bretteville-sur-Laize (Arrond. de Falaise), 17 km südlich von Caen. Dort stehen in der Nähe des Ortes nach der Carte géologique détaillée de la France 1 : 80 000 Lias moyen, Lias supérieur und Oolithe inférieure an. Aus einer der beiden letztgenannten Stufen dürfte das Stück stammen. Kenner der Gegend werden wissen, in welchem Gestein die „carrières de Quilly“, von denen DESLONGCHAMPS spricht, liegen.

Nach den Abbildungen bei DESLONGCHAMPS (**73**, Pl. I fig. 1, 2) scheint es mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß es sich um *Gerv. subtortuosa* OPP. handelt. Die rechte Schale ist bombiert und stark gedreht, mit hervorragendem Wirbel, die linke flach in die rechte eingebogen mit weniger erhobenem Wirbel. Das stimmt nicht mit *Gerv. Hartmanni*. *Gerv. pernoides* Pl. II bei DESLONGCHAMPS stammt aus dem blauen

Ton der Vaches noires, also Malm, und kommt schon deshalb nicht in Betracht. Der einem türkischen Säbel ähnliche Umriß der Abbildung stimmt nicht entfernt mit *G. Hartmanni.* Das Exemplar Pl. III bei DESLONGCHAMPS soll in den Steinbrüchen bei Allemagne, etwas südlich von Caen, gesammelt sein. Der dort abgebaute Calcaire de Caen (unteres Bathonien) ist arm an Versteinerungen. Die Abbildung bei DESLONGCHAMPS spricht keinesfalls für *Gerv. Hartmanni*, eher für *Gerv. subtortuosa*. Ob diese im Bathonien noch vorkommt, ist mir unbekannt, *Gerv. Hartmanni* verschwindet jedenfalls viel früher. Man kann als sicher annehmen, daß *Gerv. pernoides* DESL. nichts mit *Gerv. Hartmanni* zu tun hat.

Gerv. lata soll nach OPPEL eine selbständige, wenn auch schwer zu unterscheidende Form sein. Lediglich nach PHILLIPS Abbildung könnte sie sehr wohl mit *Gerv. Hartmanni* zusammenfallen. Wie wenig Übereinstimmung unter den englischen Autoren über die Deutung und Benennung der jurassischen Gervilleien herrscht beweist, daß MORRIS und LYCETT (**172.** Bivalves 20) *G. Hartmanni* in ihrer Sektion *b'*: „Shell very inequivalve and irregular, more or less contorted" aufführen. Die Form ist aber nur wenig ungleichklappig und jedenfalls nicht gewunden. Unter diesen Umständen bleiben wir zunächst bei der nicht mißverständlichen Benennung *G. Hartmanni* GLDF.

G. Hartmanni ist leicht zu erkennen an der geringen Ungleichklappigkeit. Die rechte Klappe (Taf. VI fig. 1) ist etwas schwächer gewölbt als die linke, oft noch weniger als bei dem abgebildeten Exemplar. Die sehr entwickelten spitzen, vorderen Flügel (Taf. V fig. 4, VI fig. 1), die durch eine deutliche Depression von der übrigen Schale getrennt sind, ragen, ebenso wie die stumpfen, hinteren Flügel ganz gerade hinaus. Der Wirbel ist fein. Von ihm erstreckt sich die höchste Wölbung der Schale etwas geschwungen, anfangs dem Schloßrand mehr genähert, dann von demselben sich entfernend nach unten

und verfließt mit steilem, aber nicht scharf abgesetztem Abfall mit dem hinteren Flügel.

Die Oberfläche zeigt Anwachsstreifen, die auf der Höhe der Wölbung fein sind, nach den Flügeln hin kräftiger werden. Auf den hinteren Flügeln machen sich schon in der Jugend einige kräftige Runzeln bemerkbar, die im Alter mitunter zu hohen, von tiefen Furchen unterbrochenen Wülsten sich verstärken (Taf. VI fig. 1, 1 *a*). Einige Exemplare von Gundershofen zeigen vom Wirbel ausstrahlende feine, fadenartige Streifen, wie solche bei *G. alaeformis* aus dem unteren Grünsand (Barrémien) der Insel Wight häufig zu sehen sind. An lothringischen Stücken beobachtete ich dieselben nicht.

In die weit auseinandertretenden Ligamentflächen sind vier bis fünf Gruben von verschiedener Breite in ungleichen Abständen eingesenkt. Meist übertrifft die Höhe derselben die Breite, letztere kann aber auch das doppelte der Höhe betragen. Mitunter sind die vorderen Gruben einander etwas mehr genähert als die hinteren. Irgend eine gesetzmäßige Anordnung besteht aber nicht (Taf. V fig. 4, 5, VII fig. 2, 3, 4).

Goldfuss, Quenstedt und Frech (**93**, Textfigur S. 614) zeichnen eine deutliche Ligamentgrube noch vor den Wirbeln. An den meisten Exemplaren zeigt sich dort nur eine flache Einsenkung, oder gar keine Andeutung einer Ligamentgrube.

Von dem Schlosse gaben Zieten (**300**, Taf. LIV fig. 6 *b*), Goldfuss (**100**, Taf. CXV fig. 7 *c*, *d*), Quenstedt (**211**, Taf. XLV fig. 3) und neuerdings Frech (**93**, 614) Abbildungen.[1]

G. Hartmanni wird im Alter sehr dick. Alte Exemplare sind daher erhaltungsfähiger, und auf solche beziehen sich die bisher gegebenen Beschreibungen des Schlosses, welches bei jungen, dünnschaligen Exemplaren einfacher ist.

Taf. VII fig. 2 zeigt die Ansicht der Innenseite der linken

1. Meine Tafeln waren bereits vor dem Erscheinen der Arbeit Frech's gedruckt bis auf Taf. VII, welche später eingeschoben wurde.

Klappe eines dünnschaligen Exemplars. Man sieht auf derselben unter der Ligamentfläche eine tiefe, unten durch eine halbkreisförmige Leiste geschlossene, auf dem Grunde mit von vorn schräg nach hinten laufenden schwachen Rippen versehene Grube. Vorder- und Hinterrand der Grube erheben sich zu zahnartigen Anschwellungen, deren hintere sich dem Ligamentrand parallel nach hinten zu einer Leiste verlängert. Eine weitere, von der Ligamentfläche ausgehende Leiste liegt weiter nach hinten. An diesen Leisten bemerkt man an mehreren Stellen eine schräg nach unten und hinten laufende Streifung, gleichartig der in der tiefen Grube unter dem Wirbel vorhandenen. Auch vor der Grube verläuft eine Leiste nach vorn, die sich deutlich von dem Unterrande der Ligamentfläche abhebt. Man kann also einen vor der Grube liegenden Hauptzahn und hinter der Grube mehrere Leisten unterscheiden, deren vorderste eventuell als ein zweiter Hauptzahn angesehen werden kann.

Das ist ein Bau des Schlosses, der an den von *G. costata* Schl. nach der Darstellung von Credner (**67**, Taf. VI fig. 3 *b*) erinnert.

Linke Klappen älterer Exemplare mit verdickter Schale liegen mir nur in mangelhafter Erhaltung vor. Frech hat eine solche (**93**, 614) von Gundershofen abgebildet. Man bemerkt an derselben eine bedeutende Verbreiterung der Schloßfläche, auf welcher die bei dünnen Schalen schwachen Streifen sich zu kräftigen Lamellen erheben, die in großer Zahl von der vorderen Grube bis an den Hinterrand der Schale reichen. Abgesehen von dieser Veränderung stimmt der Schloßbau ganz mit dem junger Exemplare, derselbe vordere Hauptzahn mit der Grube dahinter ist vorhanden, nur weniger auffallend infolge der starken Entwicklung der zahlreichen, längs des ganzen Schloßrandes sich erhebenden Leisten.

Quenstedt (**211**, 324) bezeichnete die Schloßfläche als

„Faltenfläche" und sagt „vorn und hinten an dieser Faltenfläche bilden einige tiefere Gruben und Höcker den Schluß". Die hinteren Höcker QUENSTEDT's (**211**, Taf. XLV fig. 3) sind nur an dem von ihm abgebildeten Exemplar individuell stärker hervortretende Leisten.

Eine noch verhältnismäßig dünne rechte Klappe ist Taf. V fig. 4 abgebildet. Der vordere Zahn tritt weniger hervor, die „Faltenfläche" ist noch schmal. Taf. V fig. 5, VII fig. 3, 4 zeigen stärkere Verdickung der Schale, alles ist an denselben plumper, unregelmäßiger. Ein Vergleich der Abbildungen läßt erkennen, daß die Grube bald schärfer, bald undeutlicher umgrenzt ist, die Zähne bald stärker, bald schwächer heraustreten. Taf. VII fig. 4 hat deutlich zwei Zahnanschwellungen vor und hinter einer Vertiefung. Sie müßten mit denen der linken Klappe Taf. VII fig. 2 alternieren. Bei dem Fehlen zusammengehöriger rechter und linker Klappen und bei der großen Unregelmäßigkeit des Schloßbaues im einzelnen läßt sich nicht genau angeben, wie die Verbindung stattfand. Auch in der Vertiefung vor dem vorderen Zahn, die bei der linken Klappe Taf. VII fig. 2 nur als schmaler Spalt erscheint, stehen bei der rechten Klappe Taf. VII fig. 4 kräftige Lamellen.

Wie die Schlösser jugendlicher Exemplare mit dem von *G. costata* verglichen werden können, gewinnen diejenigen ausgewachsener Individuen eine große Ähnlichkeit mit dem von *G. mytiloides* SCHL. (*polyondonta* CREDN., **67**, Taf. VI fig. 6 *f*).

Eine Reihe deutlicher, nach innen verlängerter Grübchen bezeichnet die Anwachslinien des Mantels. Am vorderen Ende desselben liegt ein kleiner, aber deutlicher, vorderer Muskeleindruck. Neben demselben, nach hinten hin gelegen, befinden sich noch ein oder zwei Grübchen. CREDNER sagt bei *G. costata* (**67**, 649) „auch bei dieser Gervillie befanden sich in der Schale des Wirbels zwei kleine Vertiefungen, welche sich an gut erhaltenen Steinkernen als zwei kleine, zehen(?)artige Spitzen

zu erkennen geben. Die eine derselben liegt ganz in der Tiefe des Wirbels, die andere etwas weiter vor nach dem vorderen Flügel zu. Beide Spitzen stehen hier ganz entschieden außer Beziehung zu den Schloßzähnen." Ganz dieselbe Stellung haben die Grübchen im Wirbel von *G. Hartmanni*. Mit dem Schloß haben sie allerdings nichts zu tun, es sind wohl Haftstellen des Mantels.

Der sehr große hintere Muskeleindruck liegt auf dem hinteren Abfall der Schale. Er ist vorn gerade abgeschnitten oder etwas konkav, oben zugespitzt, nach hinten konvex ausgebogen.

G. Hartmanni fehlt in den Fallaciosusschichten, ist aber in den Levesqueischichten bereits häufig bei Maringen (Gal. des Aulnes), Stollen Burbach I, Stollen Havingen, Karlsstollen bei Bevingen, Eisenkaul bei Esch, Oberkorn, im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth und Ste. Marie-aux-Chênes.

Der Kulminationspunkt der Entwicklung liegt im grauen und gelben Lager. Ganze Flächen des Daches sieht man in den Stollen mit den Schalen überzogen. Trotz dieser außerordentlichen Häufigkeit sind gut erhaltene Exemplare nur schwer zu gewinnen, da das frische Gestein recht fest ist und die Schalen leicht abspringen. Maringen, Saarschacht, Gruben Pauline und St. Paul, Orne, Friede, Versteinerungsbank am Stürzenberg, Buvenberg bei Redingen u. s. w.

Nicht selten bei Ars, wahrscheinlich in tieferen Schichten der Erzformation.

Im roten, den rotkalkigen und dem rotsandigen Lager ist *G. Hartmanni* noch nicht gefunden.

Gervilleia subtortuosa OPP.

Taf. VI fig. 2, 3. Taf. VII fig. 1, Taf. XII fig. 1.

1856. ***Gervillia subtortuosa*** **OPPEL, Juraformation 417.**

Ob OPPEL's *G. subtortuosa* mit SOWERBY's und PHILLIPS' *Gastrochaena tortuosa* (**246**, Pl. DXXVI fig. 1 u. **198**, Pl. XI fig. 36)

zusammenfällt, ist nicht auszumachen. Die Dimensionsunterschiede, die OPPEL betont, sind nicht maßgebend, zudem ist die Abbildung von PHILLIPS, auf die man meist Bezug nimmt, wahrscheinlich verkleinert, wie ja auch die Autoren, welche Übereinstimmung zwischen *G. lata* PHILL. und *G. Hartmanni* GLDF. annehmen, voraussetzen müssen. Eine sichere Entscheidung ist unmöglich.

Was OPPEL unter *G. subtortuosa* verstand, wissen wir nach den Exemplaren seiner Sammlung ganz sicher, daher bleibe ich für unsere Doggerform bei diesem Namen. QUENSTEDT's *G. tortuosa*, über 5 Zoll groß werdend und von den Opalinusschichten bis über die Blauen Kalke hinauf vorkommend, ist OPPEL's *G. subtortuosa*. Daß *Gerv. pernoides* DESL. wahrscheinlich mit *Gerv. subtortuosa* zusammenfällt, wurde oben auseinandergesetzt. Wäre es sicher erwiesen, dann müßte der Name *subtortuosa* eingezogen werden. LEPSIUS (**147**, 50) stellt *G. subtortuosa* OPP. als Synonym zu *G. lata* PHILL. Das scheint mir ganz untunlich. Wenn man zusammenzieht, dann kann man nur *G. subtortuosa* OPP. mit *G. tortuosa* (SOW.) PHILL. vereinigen, wie auch BRAUNS mit ? vorschlägt (**32**, 235). Ganz richtig bemerkt dieser Autor, daß man zwei Typen, den gestreckten und den gewundenen, also *G. Hartmanni* GLDF. und *G. tortuosa* PHILL. (? *subtortuosa* OPP.) unterscheiden müsse. Erstere fehlt in Norddeutschland.

Die Ansicht des Exemplars Taf. XII fig. 1, 1 *a* aus den Levesqueischichten von Algringen zeigt die starke Wölbung der linken, die schwache Wölbung der rechten Klappe und die bezeichnende Drehung beider Klappen. Die vorderen Flügel sind deutlich von der Wölbung abgesetzt, strecken sich aber nicht so gerade hinaus, wie bei *G. Hartmanni*.

Bemerkenswert ist, daß trotz der so verschiedenen Gestalt von *G. subtortuosa* und *G. Hartmanni* die Ligament- und Schloßbildung bei beiden bis in Einzelheiten ganz gleich ist. Bei

den dicken, also ausgewachsenen Exemplaren angehörigen, rechten und linken Klappen, Taf. VI, fig. 2, 3, ist die Schloßfläche sehr schmal, aber mit kräftigen Zahnlamellen versehen, die Ligamentgruben sind sehr breit, die beiden nächst dem Wirbel gelegenen sind kaum getrennt. Die rechte Klappe zeigt vor dem Hauptzahn dieselbe tiefe Grube mit Kerben wie bei *G. Hartmanni*.

Der Steinkern Taf. VII, fig. 1, läßt die zapfenartigen Hervorragungen an beiden Wirbeln — die Ausfüllungen der Grübchen (Mantelheftstellen) in der Schale — und den hinteren Muskeleindruck gut erkennen. Die rechte und linke Klappe (Taf. VI, fig. 2, 3) zeigen die den Zapfen entsprechenden Gruben unter den Wirbeln. Auf der Zeichnung sind sie durch die Schloßfläche verdeckt.

G. subtortuosa kommt in Lothringen schon in den Levesqueischichten vor (Algringen) und geht bis in die Sowerbyischichten hinauf. Am häufigsten ist sie am Stürzenberg im Horizont des grauen Lagers. Im Elsaß geht sie bis in die Schichten mit *Sphaeroceras polyschides*. In Schwaben scheint sie in den Schichten mit *Am. opalinus* noch zu fehlen oder selten zu sein, ist aber ein, wenn auch nicht häufiges Vorkommen von den Murchisonschichten bis in die „Blauen Kalke“. Die vertikale Verbreitung ist also in den genannten Gebieten größer als die der *G. Hartmanni*.

Stark gedrehte Gervilleien spielen schon in der Trias eine große Rolle. Von *G. socialis* beschrieb Credner das Schloß (**67**, 642). Philippi bestätigte im wesentlichen dessen Angaben (**195**, 153) und gab gute Abbildungen. Die gewölbte, linke Klappe besitzt vorn zwei Schloßzähne, die in verschiedenem Winkel mit dem Schloßrande zusammenstoßen. Meist sind beide Zähne nach hinten gerichtet und einander parallel oder nahezu parallel, mitunter ist aber der vordere Zahn senkrecht zum Schloßrande gestellt oder etwas nach vorn gerichtet.

Interessant ist das bei PHILIPPI (Taf. IV, fig. 5) abgebildete Schloß, dessen hinterer Zahn in eine Anzahl von flachen, schmalen Leisten aufgelöst ist. CREDNER bildete ein Exemplar ab (**67**, Taf. VI fig. 1 *d*), dessen Hauptzähne sich kaum merklich erheben. An deren Stelle treten 6—8 schmale, leistenartige Zähne, welche unter dem Wirbel fast senkrecht auf der Schloßkante stehen und nach hinten zu eine mehr und mehr schräge Stellung annahmen. Also sehen wir schon bei dieser triadischen Art das Schwanken zwischen einer bestimmten Zahnstellung und einer Auflösung in unregelmäßige Leisten.

Eine der stattlichsten gewundenen Gervilleien ist *G. inflata* SCHAFH. aus dem Rhät. Sie wurde aus den Alpen, in denen sie weit verbreitet ist, von SCHAFHÄUTL (**228**, Taf. XXII fig. 30 und **229**, Taf. VI fig. 2) mangelhaft, besser von STOPPANI (**254**, Taf. XI fig. 11, 12, Taf. XII fig. 1—5) abgebildet. Die rechte Klappe soll nach diesem Autor „fort bombée" sein. Die linke Klappe ist aber die gewölbte. Die Abbildungen (**254**, Taf. XI fig. 11, 12) zeigen Zähne, doch nicht sehr deutlich. Nach dem Text soll die valve inférieure, das soll die linke sein, einen, die valve supérieure, die rechte, zwei Zähne haben. Die fig. 12 der Tafel XI, offenbar eine linke, zeigt aber zwei Zähne. Hier scheint irgend ein Versehen vorgefallen zu sein. Außerhalb der Alpen fand *G. inflata* sich an wenigen Stellen, an diesen aber in großer Häufigkeit, so bei Seinstädt in Braunschweig, von wo PFLÜCKER Y RICO eine Abbildung gab (**193**, 410, Taf. VII fig. 3). Merkwürdig ist, daß PFLÜCKER die auf dem hinteren Flügel des Steinkerns bemerkbaren Falten mit der Faltenfläche QUENSTEDT's in Verbindung bringt, da diese offenbar von ähnlichen Schalenfalten herrühren, wie sie bei *Gervilleia Hartmanni* auf der Außenseite der Schalen so häufig auftreten. Man vergleiche meine Abbildung Taf. VI fig. 1 *a*. Mit den Lamellen der Schloßfläche haben sie nichts zu tun.

Eine zweite solche Kolonie alpiner Auswanderer fand

vor wenigen Jahren Dr. van Werveke in einer Sandsteinbank des Rhät bei der Meierei Houdremont unfern Château-Salins. Dort erfüllen Massen von *Modiola minuta* und *Gerv. inflata* das Gestein.

Gut erhaltene Steinkerne gestatten bei diesem Vorkommen die Untersuchung der Ligamentbefestigung und des Schlosses. In der breiten Ligamentfläche ausgewachsener Exemplare (Taf. VII fig. 5) liegen zahlreiche — bis 6 —, im Abdruck natürlich durch Wülste vertretene, ungleich voneinander abstehende Gruben. Unter dem Wirbel, sehr deutlich bei der linken Klappe Taf. VII fig. 6, treten zwei Gruben, entsprechend zwei Zähnen, deutlich hervor. Sie sind durch einen Höcker, die Ausfüllung einer Zahngrube, getrennt. Nach einem vorderen, kleinen Höcker zu urteilen, war noch eine zweite Zahngrube vorhanden. Eine lange, hinter dem Wirbel dem Schalenrande parallel verlaufende Rinne beweist das Vorhandensein eines hinteren Leistenzahnes.

Das der Abbildung Taf. VII fig. 7 zugrunde liegende Exemplar stammt aus dem alpinen Rhät von Kössen (Tirol). Es ist der Abdruck der selten erhaltenen flachen, eingebogenen rechten Klappe. Von den zwei an der Spitze der Wirbelausfüllung gelegenen Höckern rührt der hintere, hell beleuchtete von einer in der Schale vorhanden gewesenen Grube her. Er entspricht also dem Höcker bei *Gerv. subtortuosa* (Taf. VII fig. 1). Der vordere, im Schatten liegende Höcker ist die Ausfüllung des vorderen Muskeleindrucks, wie die Lage desselben am Ende des gekörnelten Mantelrandeindrucks, die flache Gestalt und die mit der Luppe deutlich zu erkennende Streifung, von der allmählichen Wachstumszunahme herrührend, beweist.

Am Oberrande des Eindrucks liegt, etwas nach rechts oben von dem besprochenen hellen Höcker, eine von zwei Gruben eingefaßte Erhöhung, von zwei Zähnen und einer zwischen

denselben liegenden Zahngrube herrührend. Das Original zeigt diese Verhältnisse deutlicher als die Zeichnung. Der Eindruck des hinteren Seitenzahnes ist noch zu erkennen, aber nicht so deutlich, wie bei fig. 6.

Wir haben also einen regelmäßigen Schloßbau, zwei Hauptzähne und einen langen Seitenzahn, wie es scheint, in beiden Klappen gleich entwickelt.

Gerv. inflata ist sehr ungleichklappig, die flache, rechte Schale ist in die linke hineingebogen und zeigt dieselbe windschiefe Gestalt, wie die rechte Klappe von *Gerv. socialis* und *subtortuosa*. Wenn daher Frech (**93**, 612) sagt, daß *Gerv. inflata* zu der Gruppe seiner *Gerv. aviculoides* im engeren Sinne, welche wenig ungleichklappige Formen umfaßt, zu gehören scheine, so ist das nicht zutreffend. *G. inflata* übertrifft *G. socialis* an Größe, erreicht aber nicht die Dimensionen von *G. subtortuosa*.

Laube hat für gewundene Gervilleien aus den Schichten von St. Cassian den Namen *Hoernesia* vorgeschlagen (**145**, 52). Die Ansichten der Autoren gehen darüber auseinander, in wie weit gewundene Gervilleien anderer Formationen in diese Gattung einzubeziehen sind. Man vergleiche Frech (**91**, 214 und **93**, 613), Bittner (**20**, 81), Philippi (**195**, 153). Laube selbst stellte *Gerv. socialis* des Muschelkalks zu *Hoernesia*. Diese hat aber kein den Wirbel teilendes, inneres Septum, welches Laube als eine wesentliche Eigentümlichkeit seiner *Hoernesia* ansah. Indem Philippi und Frech dem Vorgange von Laube folgen und *Gerv. socialis* ebenfalls als *Hoernesia* bezeichnen, sehen sie eine bei dieser Form vorhandene Zahnstütze als Vertretung des Septum an. Einen eigentlich gespaltenen Wirbel des Steinkerns besitzt *G. socialis* nicht. Dagegen zeigt *Gerv. subglobosa* aus dem unteren Muschelkalk denselben sehr deutlich, und Philippi hebt mit Recht hervor, daß es unnatürlich sein würde, in allen anderen Eigenschaften

einander so nahe stehende Formen wie *Gerv. subglobosa* und *Gerv. socialis* in zwei verschiedene Gattungen oder Untergattungen zu stellen. Er rechnet daher beide zu *Hoernesia*.

Laube vereinigte mit *Hoernesia Joannis-Austriae* Klipst. sp. die von Escher v. d. Linth aufgestellte *Gerv. bipartita*. Bittner trennte sie wieder, da sie, abgesehen von kleinen Unterschieden der äußeren Gestalt, statt drei Ligamentgruben, wie *Gerv. Joannis-Austriae* sie zeigt, deren nur eine besitzt. Die oben genannten Gervilleien des deutschen Muschelkalkes haben aber mehr als drei Ligamentgruben. Also auch die Art der Befestigung des Ligaments ist kein konstantes Merkmal. Frech sagt daher in seiner Diagnose von *Hoernesia* (**93**, 613): „Zahl der Ligamentgruben schwankend (1 bis mehrere)." Von *Gerv. socialis* konnte Philippi die Zahl der Ligamentgruben nicht feststellen. Öfter beobachtet man deren drei, an einem mir vorliegenden Exemplar aus dem Schaumkalk von Würzburg sind deren aber jedenfalls vier, wahrscheinlich fünf, vorhanden.

Gerv. inflata, die *Gerv. socialis* jedenfalls nahe steht, hat keinen gespaltenen Wirbel des Steinkerns, also kein Septum: eine mitunter zu beobachtende flache Einsenkung vom Wirbel nach hinten unten, wie Taf. VII fig. 5 und 6 zeigen, kann man doch nicht als von einer inneren Leiste oder einer Schloßverdickung der Schale herrührend ansehen. Sicher hat *Gerv. subtortuosa*, von der genügend von innen frei gelegte Schalen untersucht werden können, keine Spur eines Septum im Wirbel.

Die Ligamentgruben sind bei beiden eben besprochenen Formen jedenfalls zahlreicher als bei *Gerv. socialis*, was wohl zum Teil auf die größeren Dimensionen, die dieselben erreichen, zurückzuführen ist.

Wollte man *Gerv. inflata* und *Gerv. subtortuosa* zu *Hoernesia* stellen, so bliebe kein gemeinsames Merkmal übrig als die gedrehte Schale, und man käme noch in die Lage, *Gerv.*

subtortuosa, die, wie oben gezeigt wurde, mit *Gerv. Hartmanni* in allen Einzelheiten des Schlosses stimmt, von dieser generisch oder subgenerisch zu trennen. Am nächsten läge es, die gewundene Gestalt der *Gerv. subtortuosa* als eine Anpassungserscheinung anzusehen. Dem steht aber entgegen, daß *Gerv. Hartmanni* und *subtortuosa* unter ganz gleichen Verhältnissen nebeneinander sowohl in den sandigen Mergeln der Erzformation als in den Tonen der Gundershofener Klamm vorkommen. Dann könnte man nur annehmen, die Drehung der Schalen sei eine in früherer Zeit erworbene Eigentümlichkeit.[1]

Gervilleia cf. *acuta* Sow.

Taf. V fig. 6.

1826. *Gervillia acuta* Sowerby, Min. Conchol. Tab. DX fig. 5.

Sowerby (**246**, Tab. DX fig. 5) und Phillips (**198**, Pl. IX fig. 36) bilden unter dem Namen *G. acuta* Formen ab, von denen man nach der Beschaffenheit der Abbildungen nur sagen kann, daß sie weniger gedreht als *G. subtortuosa* und viel gestreckter als *G. Hartmanni* sind. Oppel (**183**, 417) sammelte bei Collyweston unfern Stamford (Northamptonshire), woher Sowerby's Original stammt, eine *Gervilleia*, die genau mit einer Form aus dem Eisenerz von Aalen stimmen soll. Er nimmt für dieselbe den Namen *acuta* an. Ähnliches hat wohl auch Quenstedt im Auge, wenn er (**211**, 437) bei einer von ihm *G. aviculoides* genannten Form aus dem Braunen Jura δ bemerkt, daß Sowerby und spätere englische Autoren eine schmale Form aus dem Großoolith *G. acuta* nannten und hinzufügt, daß in Schwaben bereits im Pectinitenkalk (Brauner

1. Frech hat für *Gerv. Bouéi* Hau. sp. aus den Raibler Schichten eine neue Untergattung *Odontoperna* aufgestellt. Der vordere Muskeleindruck soll derselben fehlen. Ein Exemplar dieser Form, welches ich am Torer Sattel bei Raibl sammelte, zeigt den Manteleindruck deutlich. Am vorderen Ende desselben bemerkt man mehrere kleine Gruben und Erhöhungen, die wohl nur vom Muskel herrühren können. Vielleicht würde man vorsichtiger sagen: vorderer Muskeleindruck schwach.

Jura β γ) solche schmale Gervilleien vorkämen. SCHLIPPE (**234**, 140) nennt *G. acuta* SOW. eine Form aus dem Hauptoolith Badens und des Elsaß, gibt aber keine Abbildung. GREPPIN (**104**, 110) führt *G. acuta* aus Humphriesianusschichten von Muttenz bei Basel, ohne Abbildung, an und gibt außer den oben genannten Zitaten von SOWERBY und PHILLIPS nicht weniger als 14 Synonyme bezw. Anführungen, darunter nur zwei, nämlich GOLDFUSS (*G. lanceolata*) und MORRIS und LYCETT (*G. acuta*), auf Grund von Abbildungen. GOLDFUSS meinte, daß seine aus dem Braunen Jura Schwabens stammende Form wohl mit PHILLIPS' Abbildung von *G. acuta*, aber nicht mit SOWERBY's stimme, darum benannte er sie mit dem von MÜNSTER gegebenen Namen *lanceolata*. MORRIS und LYCETT (**172**, 20, Tab. III fig. 12) vereinigten *G. lanceolata* GLDF. mit *G. acuta* SOW. und fügten *G. acuta* PHILL. mit einem ? als Synonym hinzu. Man ersieht aus dem angeführten, wie große Unsicherheit besteht, selbst in solchen Fällen, wo man weiß woher das Original des ältesten Autor stammt.

Ich habe eine dünne Platte des Kalkschiefer von Collyweston, aus dem SOWERBY's Original stammt, vor mir, die ganz aus Gervilleien besteht. Auf der Ober- und Unterseite treten die Schalen heraus, sind aber meist flach gedrückt und daher etwas verzerrt, wie auch auf SOWERBY's Abbildung der Umriß bald mehr gebogen, bald mehr gerade gestreckt erscheint. PHILLIPS' Abbildung gleicht keiner der von SOWERBY auf seiner Platte abgebildeten Muscheln. Da aber PHILLIPS angibt, daß sein Original von Collyweston stamme, so hat er doch wohl die SOWERBY'sche Form abgebildet. Der Collyweston Slate, den schon OPPEL in den Dogger stellte, gilt auch bei HOR. WOODWARD für eine fazielle Entwicklung der Inferior Oolite Series (**295**, IV, 170).

MORRIS' und LYCETT's *G. acuta* stammt aus jüngeren Schichten, dem Großoolith. Unsere Sammlung besitzt ein gut

erhaltenes Exemplar einer *Gervilleia* von Minchinhampton, welches mit der Abbildung von Morris und Lycett genügend übereinstimmt, um es als *G. acuta* M. u. L. zu bezeichnen. Ob es sich um die Form von Sowerby und Phillips handelt, muß ich bei der Mangelhaftigkeit der Abbildungen, die diese Autoren gaben, dahingestellt sein lassen. Nahe verwandt sind jedenfalls alle diese Formen. Nahe steht auch die von Morris und Lycett als *Gervilleia monotis* Desl. angeführte Form (**172**, 22, Tab. II fig. 14), die aber mit Deslongchamps' *Gervilleia monotis* (**73**, 130, Pl. V, fig. 1, 2) nicht übereinstimmt. Diese hat ein tief ausgebuchtetes hinteres Ohr, was dem Umriß der Schale ein ganz anderes Ansehen gibt.

Die aus dem Dach des gelben Lagers vom Saarschacht stammende *Gervilleia*, Taf. V, fig. 6, ist ziemlich gedreht, wie *G. acuta* bei Morris und Lycett. Ob Sowerby's *G. acuta* von Collyweston gedreht oder gerade gestreckt war, läßt sich, wie gesagt, aus seiner Abbildung und den mir vorliegenden, flachgedrückten Exemplaren nicht sicher entnehmen. Das vordere Ohr unserer Form ist relativ groß, durch eine deutliche Furche abgetrennt. Das hintere Ohr ist nicht ausgebuchtet. Gute rechte Klappen liegen mir nicht vor. Sie waren jedenfalls flacher als die linken. Morris und Lycett's *G. acuta* hat eine der linken gegenüber schwach gewölbte, aber nicht konkav eingebogene rechte Klappe.

Jedenfalls kommen vom Unteren Dogger bis in das Bathonien hinauf kleinere Gervilleien vor, die einem besonderen Typus, neben dem der *G. subtortuosa* und *G. Hartmanni*, angehören. Ich habe unsere Form vorläufig als *G.* cf. *acuta* Sow. benannt.

Daß aber auch die Reihe der *G. aviculoides* im Unteren Dogger bereits vertreten ist, beweist die Taf. VI fig. 4 abgebildete Form aus dem Konglomerat des Katzenberges. Sie ist nicht gewunden und sehr wenig ungleichklappig. Dieselben

oder nahe stehenden Formen aus dem Dogger mögen wohl öfter als *G. acuta* bezeichnet worden sein.

Gervilleia? ferruginea n. sp.

Taf. VI fig. 5, 6.

In einer, zwischen dem rotkalkigen und rotsandigen Lager liegenden, bei Esch gelegentlich gebrochenen Bank kommt in großer Häufigkeit eine *Avicula* oder *Gervilleia* vor, für welche mir ein Vergleich in der Literatur fehlt. Zu berücksichtigen ist immerhin die von Quenstedt (**211**, 329, Taf. XLV fig. 4) abgebildete Form, von der er sagt, daß sie vielleicht zu *G. Hartmanni* gehöre. Es wäre dann ein jugendliches Exemplar, an dem die Ligamentgruben erst schwach entwickelt sind. Junge *G. Hartmanni* zeigen aber die Ligamentgruben schon ganz deutlich.

Es wird immer große Vorsicht bei Beurteilung des Vorhandenseins oder Fehlens der Ligamentgruben am Platze sein. Lepsius gibt von seiner *G. volanensis* an, daß sie Ligamentgruben zeige. Auf der Abbildung (**148**, Taf. VI fig. 4 *a-c*) sind sie nicht zu sehen, ebensowenig an den mir vorliegenden Stücken aus den „grauen Kalken“ von Volano bei Roveredo. Sie mögen aber doch gelegentlich erhalten sein, da Tausch bemerkt (**261**, 14), daß Bittner an der, der *G. volanensis* sehr ähnlichen *G. lamellosa* Leps. Ligamentgruben beobachtet habe. Eine Abbildung derselben fehlt aber. Wie lange hat es gedauert, bis Ligamentgruben an der ganze Bänke erfüllenden *G. exilis* Stopp. des Hauptdolomit gefunden wurden![1]

1. *G. exilis* ist eine sehr variabele Form. Die Gestalt ist einer *Perna* ähnlich, mitunter beinahe rechteckig, meist nach unten etwas verbreitert. Der Wirbel ist spitz, nach vorn gebogen. Vor demselben liegt ein kleines, aber deutlich abgesetztes Ohr, unter welchem sich die Schale zu einer schmalen Byssusöffnung zurückbiegt. Die Oberfläche ist, abgesehen von dünnen Anwachslamellen, glatt oder schwach nach Art eines *Inoceramus* gerunzelt. In seltenen Fällen laufen einige Furchen vom Wirbel nach unten, welche die Oberfläche in breite, flach gewölbte

Ich gebe von unserer *Gervilleia* die Abbildungen von einem kleinen (Taf. VI fig. 5) und dem größten mir vorliegenden Exemplar (Taf. VI fig. 6). Eine Übereinstimmung mit *G. Hartmanni* findet in keinem Stadium der Entwicklung statt. Der Umriß ist viel mehr quadratisch. Die kleine Klappe fig. 5 ist eine rechte, die große, fig. 6, eine linke. Die rechte Klappe erscheint beim Vergleich gleich großer Stücke etwas flacher als die linke, doch ist der Unterschied gering. Die Entwicklung des hinteren Flügels mit den tiefen Furchen erinnert an *Pteroperna* LYC. (**172**, Pl. II, fig. 13).

Diese *Gervilleia*, wenn es sich um diese Gattung handelt, würde zu einer Gruppe von Formen gehören, die schon in der alpinen Trias eine große Verbreitung hat. Es wäre das eine vierte Gruppe gleichklappiger oder doch nahezu gleichklappiger *Gervilleien* neben der der *G. Hartmanni* und der *G. aviculoides*. Da nun dazu noch auffallend ungleichklappige, gewundene

---

Streifen zerlegen. Es ist daher die Frage aufgeworfen worden, ob nicht die von HAUER abgebildete gerippte *G. salvata* BRONN. im Verhältnis einer Varietät zu *G. exilis* stünde. Beide Formen kommen gesteinsbildend nebeneinander vor. *G. exilis* ist gewöhnlich flach, es kommen aber auch dicke, bombierte Exemplare vor, die kleiner bleiben. Die Wölbung ist meist an beiden Klappen gleich, doch bemerkt man mitunter auch eine stärkere Wölbung der linken Klappe, es kommen sogar Exemplare vor, an denen die eine Klappe etwas in die andere hineingebogen ist. Die Gesamtgestalt ist dann spatelartig. *G. salvata* ist ebenso schwankend in der äußeren Erscheinung. Die Mehrzahl der Formen ist kräftig berippt, die Rippen sind durch breitere Zwischenräume getrennt, etwas unregelmäßig gestellt. Die linke Klappe ist stärker berippt, die rechte schwächer, auch wird diese ganz glatt. Gar nicht selten sind Exemplare, die eine ganz flache, concave rechte, eine gewölbte linke Klappe haben. *G. exilis* hat drei bis vier lange Ligamentgruben. Die Feinheit des Wirbels, das kleine vordere Ohr, die Einbiegung für den Austritt des Byssus sind bei den verschiedenen Formen von *G. exilis* und *G. salvata* ganz gleich.

Bedenkt man, daß beide herkömmlich unterschiedenen Gervilleien in der einen oder anderen Varietät an denselben Fundstellen getrennt ganze Bänke erfüllen, so drängt sich die Vorstellung, daß es sich hier um eine weitgehende Rassenbildung handelt, unwillkürlich auf.

Die größte mir bekannte Mannigfaltigkeit der genannten Formen sammelt man in den Bachgeröllen am Fuße des Mt. S. Emiliano bei Gardone nördlich von Brescia. Anstehend findet man die Gervilleienschichten oben am Mt. S. Emiliano etwas unterhalb der Kapelle.

Formen treten, so ergibt sich eine mannigfaltige Vertretung dieser Gattung in unserer Erzformation.

G. (?) *ferruginea* ist bisher nur bei Esch (Galgenberg) gefunden, bedeckt aber dort ganze Platten zusammen mit *Pinna opalina*, *Pecten lens* und *P. demissus*.

Perna isognomonoides Stahl.

Taf. IX fig. 1, 2, 3, 4.

1824. *Perna isognomonoides* Stahl, Württemb. landwirtsch. Korrespondenzblatt 66, fig 25.

Eine *Perna* findet sich innerhalb der Erzformation häufig im braunen Lager der Grube St. Michel bei Deutsch-Oth und Höhl bei Esch. Sonst fehlt die Gattung bisher in der Erzformation, kommt aber sehr häufig in den Sowerbyischichten Lothringens vor.

Die *Perna* des braunen Lagers kann ich nicht von *Perna isognomonoides* Stahl, in Württemberg besonders in den Schichten über den Blauen Kalken häufig, unterscheiden. Auf Taf. IX fig. 1 und 2 ist ein kleineres und ein größeres Exemplar abgebildet. Ein Stück mit ausgezeichnet erhaltenen Ligamentgruben wurde gefunden, nachdem die Tafeln bereits fertig gestellt waren. Die Formen des Dogger werden oft als *P. quadrata* Sow. (**246**, Pl. CCCCXCII) aufgeführt. Was man mit diesem Namen zu bezeichnen habe, ist nicht sicher zu entscheiden. Oppel stellt *P. quadrata* in das Bathonien. *P. quadrata* Phill. (**198**, Taf. IX fig. 21) soll nach Oppel mit *P. isognomonoides* zusammenfallen. Ebenfalls hierher gehört wohl *P. rugosa* (Mnstr.) Goldf. Es ist eine Form mit blattartig erhobenen Anwachslamellen. Überhaupt würde es vielleicht am besten sein, alle die einander so ähnlichen Formen von *Perna*, von Quenstedt's *P. torulosi* (**211**, 311) an bis hinauf zu den Vorkommen im Portland, höchstens in einige wenige Arten zu zerlegen, innerhalb deren man ja Varietäten unterscheiden könnte. Ich sammelte eine *Perna*

in den Schichten der *Trigonia gibbosa* auf der Halbinsel Portland (es ist wohl *P. Bouchardi* OPP. **151**, S. 167, Pl. XXI fig. 1), die ich, wenn ich sie in Württemberg gefunden hätte, als *P. isognomonoides* bezeichnen würde. Man kann eben nicht denselben Maßstab an langlebige und wenig abändernde Gattungen, wie *Perna* und *Pinna* legen, wie an empfindlichere Gattungen.

Als eine Varietät sehe ich *P. crassitesta* GLDF. (**100**, Tab. CVII fig. 13) an. Sie erreicht bedeutende Dimensionen, 11 cm Länge und 15 cm Höhe und wird sehr dick. Außen erheben sich hohe Lamellen. Der Wirbel ragt weit über die tiefe Einbiegung der Byssusgegend über und ist auffallend fein und spitz. Man könnte meinen, eine gute Art vor sich zu haben, wenn nicht allerhand Übergänge in kleinere, am Wirbel weniger übergebogene und weniger lamellöse Formen vorkämen. Da diese *Perna* zu den bezeichnendsten Vorkommen der lothringischen Sowerbyischichten gehört, habe ich Taf. IX fig. 3 und 4 zwei Exemplare vom Col de Lessy abbilden lassen. Fig. 4 ist mit *Montlivaultia* cf. *sessilis* GLDF., *Berenicea* und Serpeln besetzt. Außer aus Deutsch-Lothringen kenne ich die Form vom Forêt de Haye, Marbache und Longuyon in Französisch Lothringen, von Nailsworth (Gloucest.) und anderen Punkten Englands. WAAGEN führt sie als häufig in Franken an (**280**, 628). Wenn, wie WAAGEN wohl mit Recht annimmt, QUENSTEDT's *P. mytiloides* (**211**, Taf. LII fig. 8) zu *P. crassitesta* gehört, so ginge die Form in Württemberg in den Abraum der Blauen Kalke hinauf, läge dort also neben der feineren *P. isognomonoides*, von der sie nur als Varietät unterschieden werden könnte.

Inoceramus polyplocus F. ROEM.

Taf. VIII fig. 1—5.

1857. *Inoceramus polyplocus* F. ROEMER, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. IX, 624.

Inoceramen gehören im Oberen Lias und im Unteren Dogger zu den häufigeren Vorkommen. Im Posidonomyenschiefer sind

sie flach gedrückt und darum schwer zu bestimmen. Jugendliche Exemplare, wie sie z. B. in Lothringen auf den aus den Metzinger und Entringer Stollen geförderten Schiefern in Masse mit *Pos. Bronni* zusammenliegen, können mit dieser verwechselt werden, während die bis 75 mm erreichenden ausgewachsenen Stücke leicht als Inoceramen zu erkennen sind.

Die Formen aus den Jurensisschichten des Elsaß hat JANENSCH (**130**, 23) als *Inoc. dubius* SOW. und *Inoc. cinctus* GLDF. aufgeführt. Doch erwähnte er noch eine andere Form, die er nicht benannte (S. 25), aber mit einem in unserer Sammlung liegenden, als *Inoc. polyplocus* F. ROEM. bezeichneten Stück aus dem Unteren Dogger von Hildesheim verglich.

Inoc. polyplocus wurde von F. ROEMER (**223**, 624) aufgestellt und in folgender Weise charakterisiert: „Eine durch die bedeutende Breite und die starke Wölbung der rundlich ovalen Schale, sowie durch die regelmäßig ringförmigen konzentrischen Falten der Oberfläche vor den wenigen anderen der Juraformation vorzugsweise ausgezeichnete Art." Es wurde keine Abbildung gegeben, nur auf GOLDFUSS *Inoc. dubius* (**100**, Taf. CIX fig. 1) Bezug genommen, dabei aber bemerkt, daß das Original von GOLDFUSS „ein junges, schlecht erhaltenes und den spezifischen Charakter der Art nur unvollkommen darstellendes Individuum sei." Wenn ROEMER ferner sagt, daß die Art im Boller Teufelsloch vorkomme, so ist das nicht zutreffend, denn die Inoceramen der genannten Lokalität und anderer schwäbischer Fundpunkte der Opalinusschichten, wie Wintringen bei Donzdorf, gleichen mit ihrer glatten oder unregelmäßig gewellten Oberfläche dem *Inoceramus* (*Mytilus*) *gryphoides* bei QUENSTEDT (**211**, Taf. 42, fig. 4) oder dem *Inoc. fuscus* (**211**, Taf. 48 fig. 18) aus dem Murchisonsandstein. Daß GOLDFUSS' *Inoc. dubius* aus den Schichten stammt, die ROEMER Schichten des *Inoc. polyplocus* nannte, ist nach dem Fundort (Gegend von Osnabrück) und der Angabe, daß die Steinkerne

in angehäuften Massen vorkommen, zweifellos. *Inoc. dubius* Sow. dagegen ist, wie auch meist angenommen wird, eine Form des Oberen Lias, SOWERBY's Original stammt aus dem Alum-shale von Whitby.

SEEBACH (**241**, 109) sagt von *Inoc. polyplocus*, daß zwar der spitze, hakenartige Wirbel am Steinkern und die ausgebogene Vorderseite bei GOLDFUSS auf ROEMER's Art passe, nicht aber der Umriß, der höchstens bei jungen Exemplaren so gestaltet sein könne. Für eine genügende Abbildung war das SEEBACH zur Verfügung stehende Material nicht ausreichend. Bemerkenswert ist aber, daß Seebach sagt: den Habitus der Art gibt am besten MORRIS und LYCETT's *Inoc. obliquus* (**172**, Pl. VI fig. 12) wieder. BRAUNS (**32**, 244) bemerkt in Beziehung auf SEEBACH's Kritik der GOLDFUSS'schen Abbildung, daß dieselbe insofern nicht zutreffe, als der von GOLDFUSS gezeichnete Umriß auch bei normal ausgebildeten alten Stücken vorkomme.

Später kam FERD. ROEMER selbst noch einmal auf die Art zurück (**224**, 198) und gab Taf. XVI fig. 6 eine Abbildung eines Stückes aus dem Sandstein von Helenental bei Woischnik (Oberschlesien). Der Horizont wird mit der von SEEBACH für Hannover eingeführten Bezeichnung Schichten des *Inoc. polyplocus* oder Oberregion der Schichten des *Amm. Murchisonae* angegeben (**224**, 33, 109). Die Abbildung bei ROEMER zeigt einen kurzen Schloßrand und kreisförmigen Umriß, stimmt also weder mit GOLDFUSS' Darstellung, die wohl einen kreisförmigen Umriß, aber längeren Schloßrand zeigt, noch mit MORRIS und LYCETT's Abbildung von *Inoc. obliquus*, die einen lang gestreckten, elliptischen Umriß mit geradem, mäßig langem Schloßrand hat.

Bei diesen Widersprüchen ist es ganz unmöglich, sich aus der Literatur eine klare Vorstellung von ROEMER's *Inoc. polyplocus* zu machen. Für mich handelte es sich zunächst darum festzustellen, ob das in unserer Sammlung befindliche

Exemplar von Hildesheim, welches JANENSCH erwähnte, der echte *Inoceramus polyplocus* ist? Ich sandte dasselbe an Herrn Professor ANDREAE in Hildesheim mit der Bitte, einen Vergleich mit norddeutschen Stücken vorzunehmen. Er schrieb mir, daß es der typische *Inoc. polyplocus* der Autoren sei und sandte mir noch ein zweites Exemplar, welches aus dem Hauptniveau der Form vom Kanalbau in der Anlage an der Schützenallee in Hildesheim stammt. Ich bilde dies Stück Taf. VIII fig. 1, 1 *a* ab.

In Lothringen kommt nun ein *Inoceramus* nicht selten, an einzelnen Punkten angehäuft, in den Mergeln über der Erzformation vor, in den Schichten, die von BRANCO als oberer Horizont mit *Amm. Murchisonae*, von mir als Schichten mit *Amm. Sowerby* bezeichnet wurden. Ich bilde Taf. VIII fig. 2, 3 zwei Exemplare von Kartebusch bei Hayingen und dem oberen Absturz des Stürzenberg ab, letzteres von BRANCO gesammelt und (**30**, 41) bereits als *Inoc.* cf. *polyplocus* aufgeführt. Das Stück dürfte aber nach dem Gestein nicht, wie BRANCO annahm, aus der Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*, sondern aus den am Stürzenberg in höherem Niveau anstehenden Mergeln stammen.

Der Schloßrand ist gerade, ziemlich lang. Der Umriß ist elliptisch; kräftige, ziemlich regelmäßige Runzeln, bald enger, bald weiter gestellt, bedecken die Schale. Die Wirbel sind, wie Taf. VIII fig. 1 *a* zeigt, spitz, übergebogen, die höchste Wölbung läuft über den vorderen Schalenteil. Große Exemplare werden gegen unten flacher und sind dann dem *Inoc. Cripsi* der oberen Kreide ähnlich.

Daß unsere Form, bis auf unwesentliche Abweichungen, mit dem norddeutschen *Inocer. polyplocus* übereinstimmt, lehrt ein Vergleich der Exemplare bezw. der von mir gegebenen Abbildungen. Das Hildesheimer Stück zeigt vorn am Schloßrand der linken Klappe eine kleine ohrförmige Ausbiegung, der ein Lappen der rechten Klappe entspricht.

Taf. VIII fig. 5 ist nach einem Stück aus den Sowerbyischichten von Monvaux gezeichnet. Die Falten sind, der Kleinheit des Exemplars entsprechend, dicht gestellt. Fig. 4 von derselben Lokalität hat sehr schwache Falten. Die Form variiert also.

Janensch trennte mit gutem Grunde das oben erwähnte Exemplar unserer Sammlung von *Inoc. dubius* und *cinctus*. Es stimmt durchaus mit der lothringischen Form. Die Etiquette besagt Silzklamm, das Stück stammt aus der Sammlung des Hüttendirektor Engelhardt, dessen Fundpunktsangaben sonst zuverlässig sind. Eine genauere Untersuchung des die Schalen erfüllenden Gesteins ergab mir, daß das Lager dieses *Inoceramus* nicht in den Jurensisschichten der Silzklamm, vielmehr in den beträchtlich höher liegenden Mergeln der Sowerbyischichten zu suchen ist, die unfern der Silzklamm anstehen. Wir dürfen also das Vorkommen des *Inoc. polyplocus* im Elsaß in demselben Horizont wie in Lothringen annehmen.

Eine von Merian im Baseler Museum als *Inoc. secundus* bezeichnete, von Moesch und Müller erwähnte Form hat Greppin neuerdings abgebildet (**104**, 109, Pl. XV fig. 1). Er gibt als Lager die Zone der *Ludw. Murchisonae* an; Fundorte sind Gegend von Liestal und Sommerau (Kanton Baselland). Unsere Sammlung besitzt zwei gut erhaltene Exemplare dieses *Inoceramus*, das eine von Liestal, das andere von einem nicht näher angegebenen Fundpunkte aus Baselland. Ein Vergleich der Greppin'schen Abbildung und unserer Stücke mit den lothringischen Vorkommen lehrt, daß dieser *Inoc. secundus* nichts anderes ist, als *Inoc. polyplocus*. Ersterer Name ist wohl der ältere, kann aber als nur handschriftliche Bezeichnung nicht aufrecht erhalten werden. Greppin kannte nur zwei Exemplare des *Inoc. secundus* Mer., deren Lager, wie gesagt, die Zone der *Ludw. Murchisonae* sein soll. Strübin hat dann im Baseler Jura, speziell bei Liestal (**258**), zwischen den

Murchisonaeschichten und den Sauzeischichten die Concavus-Sowerbyischichten ausgeschieden, und aus diesen führt er *Inoc. polyplocus* Roem. an und zwar aus dem unteren Teil derselben. Das ist doch wohl der *Inocer. secundus* Mer. Moesch gibt (**167**, 73) als Lager des *Inoc. secundus*, wie Greppin, Murchisonschichten an, doch erwähnt er S. 75 *Am. Murchisonae* noch aus dem Hauptlager der *Gryphaea sublobata*, einer Leitform der Sowerbyischichten.

Zu *Inoc. polyplocus* ist wohl ebenfalls *Inoc. obliquus* Morr. und Lyc., die schon von Seebach zum Vergleich mit *Inoc. polyplocus* herbeigezogene Form, zu rechnen. Dieselbe stammt nicht etwa aus dem Großoolith, sondern aus tieferen Schichten von Morcott (Rutlandsh.). Hor. Woodward führt in seinem Verzeichnis (**295**, 561) von dieser Lokalität *Inoc. obliquus* aus den Schichten des *Amm. Murchisonae* (including Collyweston slate und Lincolnshire limestone vergl. **295**, 194, 518) an.

Inocer. polyplocus fand sich besonders häufig bei der Erweiterung des Bahnhofes von Hayingen in tonigem, glimmerführendem Sandstein über der Vertretung der Erzlager, die an der genannten Stelle nicht mehr abbauwürdig entwickelt sind, bis zu einer Länge von 120 mm vom Wirbel nach hinten unten gemessen. Ferner in geringer Entfernung von dort, gegen Norden, am Kartebusch in den Mergeln der Sowerbyischichten mit *Gryphaea sublobata* zusammen, am Stürzenberg, bei Öttingen, in sandigen Mergeln über dem Eisenstein (Etiquette von Branco), Wolmeringen—Molvingen, Plappeville, Monvaux bei Metz, immer in den Mergeln über dem Erz.

Mit dem Vorkommen des norddeutschen *Inoc. polyplocus* hat sich Steuer eingehend beschäftigt (**252**). Nach ihm ist *Inoc. polyplocus* bezeichnend für eine Zone, in der auch *Amm. concavus* sein Lager hat. Diese Concavuszone ist ebenfalls in Frankreich und der Schweiz unterschieden worden, allerdings zum Teil auf vereinzelte Funde des *Amm. concavus* hin. Jeden-

falls liegen unsere häufigeren Vorkommen des *Inoc. polyplocus* in Lothringen über Schichten, in denen *Am. Murchisonae* vorkommt und unter Bänken mit Sonninien. Ob es sich in Deutsch-Lothringen um eine scharf abzugrenzende Zone handelt, auf die *Inoc. polyplocus* beschränkt ist, muß noch festgestellt werden (siehe unten den allgemeinen Teil dieser Arbeit).

Inoceramen, die im grauen Lager von Grube Orne bei Moyeuvre, über dem gelben Lager von Maringen, über dem rotkalkigen Lager von Villerupt liegen, sind nicht genügend erhalten, um mit Sicherheit bestimmen zu können, ob sie zu *Inoc. polyplocus* oder *fuscus* Qu. gehören.

Der von Branco unterschiedene *Inoc. Roehli* (**30**, 114, Taf. VI fig. 6) hat starke Wölbung und sehr feine Runzelung, steht aber sonst dem *Inoceramus polyplocus* nahe. Exemplare aus den Sowerbyischichten von Monvaux (von Steinmann gesammelt) mit vollständig erhaltener Schale, halten in Beziehung auf die Runzelung die Mitte zwischen *Inoc. polyplocus* und *Inoc. Roehli*. Man wird letzteren vielleicht nur als eine Varietät von *Inoc. polyplocus* anzusehen haben. Es ist zu berücksichtigen, daß das Original von *Inoc. Roehli* klein ist. In der Jugend ist aber auch *Inoc. polyplocus* stark gewölbt, später wird er erst flach, so daß bei Beurteilung der Wölbung immer gleich große bezw. alte Exemplare verglichen werden müssen.

Waagen führt (**280**, 121) *Inoc. polyplocus* als sehr selten in seiner Zone des *Amm. Sowerbyi* von Franken und Schwaben an. Die Form wäre also durch den ganzen Bezirk des mitteleuropäischen Jura zwischen England, Norddeutschland, Franken, Schwaben und der Schweiz — immer in demselben oder nahezu zu demselben Horizont — verbreitet.

I. polyplocus ist nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnis in der Erzformation noch nicht vorhanden. Er tritt erst in den Schichten mit *Sonninia Sowerbyi* und *Gryphaea sublobata* auf. Wenn ich die Form eingehender behandelte, so geschah

es, weil ihr stellenweise häufiges Vorkommen an Punkten, an denen sich kein Erz mehr findet und die Horizonte schwer auseinander zu halten sind, ein gutes Hülfsmittel der Orientierung abgibt.

Pinna opalina Qu.

Taf. X fig. 1, 2.

1858. *Pinna opalina* Quenstedt, **Jura** 328, Taf. XLV **fig. 7.**

Ich habe früher eine *Pinna* unter der obenstehenden Bezeichnung aus den Levesqueischichten von Algringen aufgeführt (**14**, 27) und bemerkt, daß eine *Pinna* aus dem Horizont der rotkalkigen Lager von Rümelingen sich von derselben unterscheiden lasse. Jetzt verfüge ich über reichlicheres Material und bin zu der Überzeugung gekommen, daß wesentliche Unterschiede zwischen der älteren und der jüngeren Form nicht existieren.

Die Schwierigkeit bei der Beurteilung der Selbständigkeit der Formen von *Pinna* liegt in der Vergänglichkeit der dünnen Schale und dem Umstande, daß die Gestalt sich mitunter nicht unwesentlich mit dem Alter ändert. In tonigem und sandigem Gesteinsmaterial sind die Schalen auch noch zusammengedrückt und es braucht dabei, bei der Elastizität derselben, nicht einmal ein Bruch vorhanden zu sein. Also auch die Dicke, das heißt der Abstand der Schalen, der mehr kurz oder verlängert rhombische Querschnitt, ist ein mit Vorsicht zu benutzendes Merkmal.

Gehen wir von kleinen Exemplaren Taf. X fig. 1 aus. Ein Vergleich unserer Abbildung mit der von Quenstedt's *P. opalina* (**211**, 321, Taf. XLV fig. 7) zeigt den einzigen Unterschied, daß unser Vorkommen etwas schneller an Höhe (vom Oberrand nach dem Unterrand gemessen) zunimmt. Die konzentrischen, stark nach vorn gezogenen Runzeln der am Unterrand gelegenen Schalenhälfte und die über die ganze Schale

laufenden Radialstreifen sind ganz gleich entwickelt. Unser Exemplar mißt von der Wirbelspitze bis zum vollständig erhaltenen Unterrand 77 mm. QUENSTEDT's Exemplar ist wohl etwas länger gewesen, denn der Unterrand der Abbildung zeigt einen Bruch. Nun liegen mir aus verschiedenen Horizonten der Erzformation Pinnen bis zu einer Länge von 30 cm vor. Diese zeigen in dem zunächst am Wirbel gelegenen Schalenteil denselben geradlinigen Verlauf von Oberrand und Unterrand, wie das abgebildete Exemplar. Weiter nach hinten aber verlaufen die Schalenränder nicht mehr geradlinig, sondern biegen sich in verschiedenem Grade, sodaß der Umriß der Schale Schinkenform erhält. In geringem Maße zeigt dies die lebende *P. squamosa* LMCK. (*nobilis* L.) des Mittelmeeres, in ganz ausgeprägter Weise *P. vexillum* BORN des indischen Ozeans. Am Oberrande dieser Form ist der Verlauf geradlinig so weit das Ligament reicht, weiterhin ändert sich der Verlauf des Randes. Ich möchte also diese größeren Exemplare unserer Eisenerzformation, um so mehr, als sie mit kleinen zusammen vorkommen, nicht von *P. opalina* trennen. An dem kleinen Exemplar (Taf. X, fig. 1) ist die noch sehr dünne äußere Faserlage abgesprungen. Die Skulptur derselben ist aber auf der inneren Perlmutterlage deutlich vorhanden. An dem großen Exemplar (Taf. X fig. 2) erreicht die Faserlage im hinteren Drittel 4 mm Dicke. Die Faltung und Radialstreifung ist daher auf der Innenseite nicht mehr zum Ausdruck gekommen. Diese ist glatt, wie die hier noch dünne Perlmutterlage. Perlmutter- und Faserlage zeigt der Querschnitt (Taf. X fig. 2*a*). Die Radialstreifen treten überhaupt auf dem jüngsten Schalenteil, der grobblätterig ist, zurück. Mit *P. opalina* fällt wohl zusammen *P. Faberi* OPP. (**183**. 412). Über *P. Buchi* K. und D. (**137**, Taf. II fig. 11) und *P. mitis* ZIET. (**300**, Taf. LV fig. 4) erlaube ich mir kein Urteil. Mit ersterem Namen wird gewöhnlich eine nicht seltene *Pinna* unserer Blagdenischichten bezeichnet.

P. opalina in der oben angegebenen Fassung ist gefunden im Horizont des schwarzen Lagers von Algringen, des Saarschachtes, an der Höhltalbahn bei Esch, bei Oberkorn, im Dach des grauen Lagers bei Rangwall, der Grube Orne bei Moyeuvre, bei Esch, am Stürzenberg (Taf. X fig. 2), im gelben Lager von Maringen, in dem tonigen Sandstein über dem oberen rotkalkigen Lager von Rümelingen (Taf. X fig. 1), ferner zwischen rotkalkigem und rotsandigem Lager bei Esch. Sie fehlt wohl nirgends in der Erzformation, am häufigsten ist sie in den oberen Horizonten derselben, sie bildet bei Rümelingen ganze Haufwerke.

Pinna sp.

Von *P. opalina* scheint mir eine Form, die ich nur aus dem braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth kenne, verschieden zu sein. Der Winkel zwischen Ober- und Unterseite ist beträchtlich stumpfer, die Höhe im Verhältnis zum größten Abstand der Klappen viel geringer, der Querschnitt also weniger flach. Das größte vorliegende, nicht vollständige Exemplar mag 140 mm Länge erreicht haben. Die Erhaltung ist zu mangelhaft für eine vollständige Charakteristik.

Placunopsis jurensis Morr. u. Lyc.

Taf. XII fig. 2.

1853. *Placunopsis jurensis* Morris u. Lycett, Monogr. of the Mollus. of the Great Oolite, Bivalv. 6, Pl. I fig. 8 (Palaeontogr. Soc. 1853).

Morris und Lycett bildeten an der angeführten Stelle eine Muschel aus dem Great Oolite und Inferior Oolite unter der neuen Gattungsbezeichnung *Placunopsis* ab und identifizierten dieselbe mit *Placuna jurensis* F. A. Roemer (**220**, 66 Tab. XVI fig. 4) aus dem hannoverschen Malm. So weit Roemer's Abbildung ein Urteil gestattet, sind in der äußeren Ansicht

keine wesentlichen Unterschiede gegen Morris' und Lycett's Abbildung vorhanden. *Placunopsis* besitzt nach diesen Autoren eine kleine, quer gestellte Grube zur Aufnahme des Ligaments, die jedoch auf der Abbildung **172**, Taf. I fig. 8 *b*, wenig deutlich hervortritt. Roemer sagt in der Gattungsdiagnose seiner *Placuna*: „Das Schloß zeigt auf der einen Schale zwei Furchen, auf der anderen zwei ziemlich lange, leistenförmige Zähne." Das bezieht sich aber wohl auf die lebende *Placuna*, denn im Text sagt Roemer nichts vom Schloß, und die Abbildung zeigt nur die Außenseite. Brauns (**33**, 345) bespricht *Anomia* (*Placuna*) *jurensis* ohne *Placunopsis jurensis* M. u. L. zu erwähnen, auch zieht er zum Vergleich *Anomia Raulinea* Buv. (**55**, Pl. XX fig. 22-24) herbei, welche eine Durchbohrung der rechten Klappe besitzt. *Placunopsis* hat aber die rechte Klappe undurchbohrt. Auch Struckmann (**255**, 137, 140) führt in seinen vergleichenden Tabellen *Anomia jurensis* Roem. an. Es ist also wohl noch nicht ausgemacht, daß die englische und hannoverische Form zusammenfallen. Zudem stammt *Placunopsis jurensis* aus dem Bathonien, *Anomia jurensis* aus dem Malm.

Mit *Placunopsis jurensis* M. u. L. vereinige ich eine Form, die in der Erzformation nicht selten ist. Sie hat eine dünne, blätterige, grob gerunzelte, bald gewölbte, bald flache, mitunter dem Untergrund angepaßte, unregelmäßig gebogene Schale. Über die Oberfläche läuft eine feine, radiale Streifung, die nach eingetretener Verwitterung gröber hervortritt, wie der untere Teil der Abbildung Taf. XII fig. 2 zeigt.

In der Jugend war die Form des abgebildeten Exemplares länglich elliptisch, einer *Lingula* ähnlich, später fand ein schnelles Wachstum nach beiden Seiten statt. Ein anderes Exemplar zeigt schon in der Jugend einen nahezu kreisförmigen Umriß. Die Ligamentfläche frei zu legen ist bei der Dünnheit der stets fest auf dem Gestein sitzenden Schalen unmöglich. Auch das Auflösen der Schalen mit Säure, um einen Steinkern

zu erhalten, führte nur zu ungenügendem Resultat. Die Oolithkörner des Eisensteins bilden keine glatten Steinkerne und geben die feineren Verhältnisse der Innenseite der Schalen nicht wieder. Das nur scheint sicher, daß keine dreieckige, austernähnliche Ligamentgrube und keine Zähne nach Art der von *Placuna* vorhanden waren. Lag das Ligament in einer queren Grube, so war diese sehr klein.

Levesqueischichten von Redingen, braunes Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth, Dach des grauen Lagers vom Saarschacht, zwischen rotem und rotsandigem Lager und in letzterem von Ida-Amalie bei Aumetz (Taf. XI fig. 2) und Höhltal bei Esch.

***Ostrea calceola* Ziet.**

Taf. XII fig. 3—10.

1833. *Ostrea calceola* Zieten, Versteiner. Württ. 62, Tab. XLVII fig. 2.

Diese, nicht mit *Gryphaea calceola* Qu. zu verwechselnde Auster wurde von Zieten (**300**, Taf. XLVII fig. 2), später besser von Quenstedt (**211**, 352, Taf. XLVIII fig. 4, 5) abgebildet und auf deren massenhaftes Vorkommen in den Toneisensteinbänken von Aalen hingewiesen. Mit derselben stimmt ein Teil der im Dach des grauen Lagers vieler Punkte Lothringens und Luxemburgs ganze Bänke erfüllenden kleinen Austern ganz überein. Die typische Form ist länglich, mit großer, gegen die Längserstreckung der Schale steil gestellter Anwachsfläche versehen, der freie Teil stark gewölbt, etwas seitlich gebogen. Die kleine Klappe ist flach, gewöhnlich geknickt. Die eine, vom Knick nach dem Wirbel hin gelegene Fläche entspricht dem angewachsenen, die andere dem freien Teil der linken Klappe. Die Schalen bleiben dünn und sind schwach konzentrisch gerunzelt. Die Länge eines großen Exemplars beträgt 25 mm, die Breite 12 mm. Meist bleiben die Dimensionen geringer.

Ein Vergleich der fig. 3—10 auf Taf. XII mit den Abbildungen bei QUENSTEDT zeigt die vollständige Übereinstimmung der schwäbischen und lothringischen Vorkommnisse.

Zusammen mit länglichen Formen, die BRANCO wohl in erster Linie unter *O. calceola* verstanden hat, kommen nun im Verhältnis zur Länge breitere, schon von QUENSTEDT (**211**, Taf. XLVIII fig. 5) abgebildete, vor, zu denen sich alle Übergänge finden. BRANCO hat sie als *O. sandalina* aufgeführt, wie seine Etiquetten in unserer Sammlung beweisen. Eine gewisse Ähnlichkeit mit der Abbildung von GOLDFUSS (**100**, Taf. LXXIX fig. 9) besteht zweifellos bei manchen unserer Exemplare, aber ganz abgesehen davon, daß GOLDFUSS unter *O. sandalina* Vorkommen aus Dogger und Malm vereinigte, zeigt doch der Vergleich eines größeren Materials unserer Form mit *O. sandalina* Unterschiede. Die Gruppe ausgewachsener Formen (**100**, fig. 9 *h*) stammt aus dem Dogger. Die Individuen sind mit breiter Fläche angewachsen und erheben sich nach dem Freiwerden steil, ganz wie *O. irregularis* aus dem unteren Lias, deren Ähnlichkeit GOLDFUSS selbst hervorhebt. Diese letztere soll nur größer werden, das ist aber doch wohl kein wesentliches Merkmal. Ich möchte diese *O. sandalina* eher mit *O. irregularis* vereinigen. Über die einzelnen, kleinen, von GOLDFUSS abgebildeten Schalen erlaube ich mir kein Urteil. Unsere Auster erinnert mit ihrer kleinen Anwachsfläche eher an *O. acuminata*, mit der BRAUNS *O. sandalina* und sogar *O. calceola* vereinigte (**32**, 277). So weit möchte ich nicht gehen. *O. acuminata* ist flacher, meist stärker gebogen und nimmt, besonders in wenig angewachsenen Individuen, eine halbmondförmige, spatelartig gestaltete Form an. Man vergleiche z. B. die guten Abbildungen bei SCHLIPPE (**234**, Taf. II fig. 3-5). GREPPIN (**104**, 152) verteilt neuerdings die kleinen Austern des Dogger der Gegend von Basel unter *O. obscura*, *O. calceola* und *O. sandalina*, was für andere Gebiete kaum durchzuführen sein dürfte. Will man

unsere lothringischen, breiten, gerundeten Formen, von denen ich Taf. XII fig. 9 u. 10 Beispiele abbilde, mit einem besonderen Namen belegen, so wäre *O. sandalina* wohl nicht die geeignete Bezeichnung. Ich glaube aber es handelt sich nur um Varietäten.

O. calceola, breite und lange Formen nebeneinander, finden sich vereinzelt in den Levesqueischichten bei Redingen, im braunen Lager auf Grube St. Michel bei Deutsch-Oth, in Masse, in bezeichnender Weise ganze Bänke füllend, im Dach des grauen Lagers bei Esch (Taf. XII fig. 7-10), Düdelingen (Taf. XII fig. 3, 4), am Zwergberg bei Rüssingen, in den Gruben Ida-Amalie und Friede bei Aumetz, Witten bei Algringen (Taf. XII fig. 6), Hayingen (Taf. XII fig. 5) und anderen Punkten, aber auch noch gesteinsbildend in den obersten Schichten der Erzformation von Butte bei Deutsch-Oth.

Ostrea irregularis **Mnstr.**

Taf. XII fig. 11, 11 a.

1833. *Ostrea irregularis* Münster, Goldfuss Petrefakt. German. 20, Taf. LXXIX fig. 5.

Durch Ankauf der Pougnet'schen Sammlung gelangte in die Sammlung der geologischen Landesuntersuchung eine Auster aus dem schwarzen Lager von Maringen (Grube Ternel), welche Taf. XII fig. 11, 11 *a* abgebildet ist. Ich führe dieselbe mit dem von Münster (**100**, T. LXXIX fig. 5) für eine Auster des Unteren Lias in Anwendung gebrachten Namen *Ostrea irregularis*, trotz des verschiedenen Lagers, an. Auch Branco's *Ostrea subirregularis* (**30**, Taf. VI fig. 3) aus der Oberregion seiner Schichten mit *Am. Murchisonae* und den Schichten mit *Am. Sowerbyi*, zusammen den Sowerbyischichten nach meiner Auffassung entsprechend, möchte ich hier einbeziehen. Branco selbst macht auf die große Ähnlichkeit seiner lothringischen Auster mit *O. irregularis* Mnst. aufmerksam. Er zog zum Vergleich die Abbildungen der letzteren

bei CHAPUIS und DEWALQUE (**59**, Pl. XXXI fig. 3) aus dem Unteren Lias Luxemburgs herbei, meinte aber, daß diese Form aus dem Unteren Lias gegenüber der des Dogger durch häufige Konvexität der Deckelklappe und stark lamellöse Anwachsblätter ausgezeichnet sei. Ob die Deckelschale konkav, eben oder konvex ist, hängt nun wesentlich von der Unterlage ab, da deren Einfluß sich bekanntlich bei Austern oft nicht nur auf der Unter- sondern auch auf der Oberklappe geltend macht. Man kann im lothringischen Unteren Lias, in welchem Anhäufungen der *O. irregularis* häufig vorkommen, diese Abhängigkeit der Deckelklappe von der Unterlage leicht beobachten. Auf dieses Merkmal möchte ich also nicht zu viel Gewicht legen. Ebenso kann man sich aber überzeugen, daß das mehr oder minder deutliche Hervortreten der Anwachslamellen sehr vom Standort und äußeren Bedingungen abhängt.

QUENSTEDT sieht eine von ihm aus dem unteren Dogger abgebildete Auster, die der *O. irregularis* sehr ähnlich ist, als eine verkrüppelte Form der *Gryphaea calceola* an (**211**, 353 Taf. XLVIII fig. 2). Lager und Aussehen sollen für den Zusammenhang sprechen. Dabei aber nennt QUENSTEDT andere Austern, die mit *Gryphaea arcuata* zusammen vorkommen, *Ostrea irregularis*. Warum die zuerst genannte eine verkrüppelte *Gr. calceola* sein soll, ist nicht ersichtlich, sie könnte mit demselben Recht von *Gr. calceola* getrennt werden, wie *O. irregularis* von *Gr. arcuata*. OPPEL (**183**, 104) führt *O. irregularis* überhaupt unter den Synonymen von *Gryphaea arcuata* als Form mit großer Ansatzfläche auf. Man kann sich nun bei der in Lothringen oft auf *Lima gigantea* in ganzen Gesellschaften vorkommenden *O. irregularis* leicht überzeugen, daß dieselbe auch dann, wenn sie bequem auf der Unterlage hätte weiterwachsen können, doch bei einer gewissen Größe sich frei nach oben entwickelt, während z. B. *O. eduliformis* SCHL., welche auf von Bohrmuscheln durchlöcherten Schichtungs-

flächen in Steinbrüchen des Hauptoolith im Unterelsaß oder des Jaumont-Oolith und des Other-Kalk in Lothringen zu hunderten aufsitzt, dies nie tut. Sie hält sich mit der linken Schale an die Unterlage so lange sie überhaupt wächst und erhebt sich höchstens zu einer schwachen Leiste oder verdickt den Rand etwas. Diese verschiedene Form des Wachstums scheint mir ein gutes Kriterium der Trennung. Ganz gleich gestaltete Formen solcher an die Fazies gebundener Muscheln nach dem Lager zu trennen, dürfte nicht richtig sein. Ich stehe nicht an, die Auster aus dem Unteren Dogger und aus dem Unteren Lias mit demselben Namen zu belegen. Ganz gleiche Formen kommen noch im Malm vor, man vergleiche *O. Monsbeliardensis* CONTEJ. (**64**, 321, Pl. XXVI fig. 1—4).

Ostrea eduliformis SCHL.[1]

1820. *Ostracites eduliformis* SCHLOTHEIM, Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte, Gotha, S. 233.

Flache, mit der linken Schale bis auf einen wenig erhobenen Rand auf der Unterlage angewachsenen Austern, bis 10 cm vom Wirbel nach dem Unterrand messend, also sehr viel größer werdend als *O. irregularis*, kommen im braunen Lager und in den oberen Horizonten der Erzformation vor. BRANCO erwähnt (**30**, 46) schon eine *O. eduliformis* aus der Oberregion seiner Schichten mit *Am. Murchisonae*, dem unteren Teile unserer Sowerbyischichten. Sie sitzen auf einer korrodierten Unterlage und verdienen insofern Beachtung, als sie geringe Tiefe des Meeres beweisen. Sie waren gezwungen, sich durch breites Anwachsen gegen Abspülung zu schützen, im Gegensatz zu *Gryphaea ferruginea* (siehe unten), die keine, oder nur eine stecknadelkopfgroße Anwachsfläche, die dem Jugendstadium angehört, zeigt.

1. Häufig als *O. explanata* GLDF. aufgeführt. Da aber SCHLOTHEIM fränkische Vorkommen aus dem Unteroolith im Auge hatte, so gut wie später GOLDFUSS, so kann man seinen Namen, wenn auch keine Abbildung gegeben wurde, annehmen.

Bei Redingen sitzen diese Austern der obersten Bank der Erzformation auf, welche eine deutliche Ablösung von den darüber folgenden Mergeln besitzt. Die Konglomerate mit gerollten Fossilien in den obersten Lagen der Erzformation bei Aumetz und Esch gehören in dieselbe Kategorie von Erscheinungen von Seichtwasserablagerungen, die für die Grenzbildungen von Murchison- und Sowerbyischichten bezeichnend sind.

Ostrea sp.

Taf. XII, fig. 12, 12 a.

Gefaltete Austern fehlen in der Erzformation nicht. Eine mir vorliegende linke Klappe aus dem schwarzen Lager von Maringen (Galérie des Aulnes) (Taf. XII, fig. 12, 12 *a*) ist mit breiter Fläche aufgewachsen. Der fein gefaltete Rand erhebt sich senkrecht und zeigt regelmäßig geknickte, zierliche Anwachslamellen, wie *O. rastellata* und andere Formen des Malm. Der Wirbel ist nach Art der Exogyren spiral eingerollt. Die gleiche Form findet sich im schwarzen Lager des Saarschachtes. Dumortier hat eine ähnliche, aber kleinere, breitere, mehr gerundete Form als *O. vallata* aus den Bifronsschichten des Rhonebeckens (**81**, IV, 203, Pl. XLV fig. 7, 8). Unser Exemplar von Maringen ist 75 mm lang und 35 mm breit. Eine ähnliche Auster kommt auch in den Sowerbyischichten vor (Hermannschacht bei Arsweiler).

Eine andere gefaltete, flachere Auster fand sich im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth. Sie stimmt mit einem Vorkommen aus den Sowerbyischichten des Forêt de Haye (Meurthe-et-Moselle), in französischen Sammlungen als *O. subcrenata* Orb. (**187**, 10 ét., Nr. 432) bezeichnet, überein.

Gryphaea ferruginea Terq.

Taf. XI fig. 1, 1 a, 1 b, 2, 2 a, 3.

1853. *Gryphaea ferruginea* Terquem, Bull. Soc. d'hist. nat. de Metz, VII Pl. IV fig. 4—7.

Diese für die ganze Erzformation außerordentlich bezeichnende Form wurde zuerst von Chapuis und Dewalque (**59**, 225, Pl. XXXIV fig. 2) als *O. polymorpha* ? Mnstr. aus der Oolithe ferrugineuse von Mt. St. Martin nach einem ungewöhnlich in die Breite gezogenen Exemplar abgebildet. Durch diese Figur ist vielleicht die Bemerkung bei Greppin (**104**, 150) veranlaßt: „Le *Gryphaea ferruginea*, qui caractérise la zone à *Trigonia navis*, a une forme oblique" (im Gegensatz zu *Gr. sublobata*). Im Gegenteil ist *G. ferruginea* nur ganz wenig schief. Terquem erkannte die Selbständigkeit der Art und benannte sie *Gr. ferruginea*. Die von diesem Autor gegebene Abbildung ist kenntlich, aber wenig schön. Eingehend hat dann Branco (**30**, 107) die Art besprochen und vortreffliche Abbildungen gegeben.

Die regelmäßige, beinahe halbkuglige Gestalt der linken Klappe, die geringe Entwicklung des hinteren Flügels, der außerordentlich feine, nur ganz wenig bald nach vorn, bald nach hinten gebogene Wirbel sind besonders charakteristisch und machen eine Verwechslung mit anderen Gryphaeen unmöglich. Den Angaben Branco's wäre nur etwa hinzuzufügen, daß die linke Klappe oft stark aufgeblättert ist. Die von Terquem gezeichneten, vom Wirbel ausstrahlenden Streifen der rechten Klappe zeigen sich besonders bei einer kleinen Varietät des schwarzen Lagers. Sie gleichen ganz den bei anderen Gryphaeen auftretenden. Quenstedt (**211**, 353) erwähnt dieselben bei *Gr. calceola*, sie finden sich abgebildet an *Gr. vesicularis* bei Sowerby (**246**, Pl. 392), Bronn (37, 3. Aufl., Taf. XXXII fig. 1 *b*), Coquand (**66**, Pl. XIII fig. 2). Die Streifen

scheinen bei *Gr. ferruginea* etwas entfernter zu stehen als bei *Gr. vesicularis.*

Taf. XI fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 2, 2 *a* zeigen Exemplare der kleinen Varietät des schwarzen Lagers (Bahneinschnitt Hayingen) zur Ergänzung der BRANCO'schen Abbildungen, die die gewöhnliche, große Form darstellen. Fig. 3, ebenfalls aus dem schwarzen Lager (Oberkorn), läßt die außerordentlich kleine Anwachsstelle erkennen. In der ersten Jugend war die Gestalt der Schale länglich (fig. 2), erst später wurde sie kreisförmig.

Gryphaea ferruginea ist offenbar, wie *Gryphaea arcuata* und andere Gryphaeen, frühzeitig frei geworden. Die Schalen der abgestorbenen Tiere häuften sich an ruhigen Stellen in Masse an, von Riffen kann man nicht sprechen. Ein weiter Transport ist ausgeschlossen, denn die Erhaltung ist meist eine gute, selten findet man Spuren von Abrollung. Ausnahmsweise finden sich beide Klappen noch im Zusammenhange, oft sind die Schichtflächen in großer Ausdehnung nur mit der einen oder anderen Klappe bedeckt.

Trotz der geringen Dicke der Schalen sind diese oft von Gängen parasitischer Tiere nach allen Richtungen durchzogen.

Gr. ferruginea tritt zuerst in den Levesqueischichten auf. Nie habe ich sie in den Fallaciosusschichten beobachtet. In ersteren herrscht die kleinere Varietät, im Mittel 50 mm vom Wirbel nach dem Unterrande erreichend, so bei Oberkorn, Bahnhoferweiterung Hayingen, Grube Neufchef (schwarzes Lager). Daneben kommen an einzelnen Punkten auch bereits große Exemplare vor. Über den Levesqueischichten scheint die kleine Varietät ganz zu fehlen. In den Horizonten der grauen und rotkalkigen Lager setzt die große Form bis 1 m dicke Bänke oft ausschließlich zusammen, während sie im braunen Lager zwar häufig, aber immer vereinzelt vorkommt. Dem rotsandigen Lager scheint sie zu fehlen. Bei der ganz allgemeinen Verbreitung ist die Angabe von Fundpunkten unnötig.

Gryphaea sp.

Taf. XI fig. 5, Taf. XII fig. 13, 13 a.

Am oberen Absturz des Stürzenberges, anscheinend im Horizont des grauen Lagers, vielleicht aber aus den darüber liegenden sandigen Mergeln stammend, wurde von Branco eine *Gryphaea* gesammelt, die ich anfangs für *Gr. sublobata* Desh. hielt. Bei dem Herauspräparieren der dünnen, sehr zerbrechlichen Schalen zeigte sich, daß bei dieser Form auch ein vorderer Flügel vorhanden ist, der *Gr. sublobata* ganz fehlt. Letztere, oft genannte, aber erst in neuerer Zeit von Steinmann (**249**, fig. 37) aus Lothringen und von Greppin (**104**, Taf. XVI fig. 9) von Itingen im Kanton Basel gut abgebildete Art ließ ich nach einem schön erhaltenen Exemplar aus den Sowerbyischichten von Pierrevillers nochmals zeichnen (Taf. XI fig. 4, 4 *a*). Die kleine Anwachsstelle und der im Alter besonders weit vorspringende, durch eine deutliche Furche von der übrigen Schale getrennte hintere Flügel sind bezeichnend. Die Übereinstimmung mit *Gr. cymbium* bei Murchison (Buckman) **177**, Pl. VII fig. 3, aus dem Gryphitebed des Dogger, deren Abbildung von Oppel (**183**, 421) für *Gr. sublobata* zitiert wird, scheint vollständig. Es liegen mir Exemplare von Leckhampton Hill bei Cheltenham, der Fundstelle des bei Murchison abgebildeten Exemplars, vor, welche man nach der Gestalt und dem anhängenden Gestein für lothringischer Herkunft halten könnte.

Ein Vergleich der Abbildungen der *Gryphaea* vom Stürzenberg (Taf. XI fig. 5 und Taf. XII fig. 13) mit der Abbildung von *Gr. sublobata* (Taf. XI fig. 4, 4 *a*) zeigt die Verschiedenheit beider Formen. Ich möchte der eigentümlichen Gestaltung wegen die Aufmerksamkeit auf diese, wohl neue *Gryphaea* lenken, sehe aber bei der Mangelhaftigkeit des bisher gesammelten Materials von einer spezifischen Benennung ab.

Terquem, Branco und Greppin nehmen an, daß *Ostrea Phaedra* bei Chapuis und Dewalque (**59**, 225, Pl. XXXV fig. 1) zu *Gr. sublobata* gehöre. Dann wäre aber das Lager: Oolithe ferrugineuse, auffallend. Ich habe nie innerhalb der Eisenerzformation eine *Gryphaea* gesehen, die mit *Gr. sublobata* verwechselt werden könnte, im Gegenteil ist diese eines der sichersten Anzeichen, daß man sich über der Erzformation befindet.

Gehört die Form bei Chapuis u. Dewalque, **59**, Pl. XXXV fig. 1*c*, zu *Gr. sublobata*, so würde auch diese mitunter die oben erwähnte Streifung der rechten Klappe zeigen. Ich glaube aber, es handelt sich bei der genannten Figur nur um eine etwas ungewöhnlich, mit großem hinteren Flügel entwickelte *Gryphaea ferruginea*.

Modiola cuneata Sow.

Taf. VI fig. 9.

1818. *Modiola cuneata* Sowerby, Min. Conch. Pl. CCXI Fig. 1.

Branco identifizierte bereits eine bei Villerupt gefundene *Modiola* mit *M. cuneata* Sow. Diese, **246**, Pl. CCXI fig. 1, abgebildete, aus dem Unteroolith von Somerset stammende, nach Oppel auch in den Humphriesianusschichten von Scarborough vorkommende Form unterscheidet sich durch gedrungene Gestalt von einer anderen, besonders in den Variansschichten häufigen *Modiola*, die nach Oppel's Vorgang gewöhnlich als *M. imbricata* aufgeführt wird. Da aber Sowerby's Abbildung von *Modiola cuneata* nicht genügend ist, hat Schlippe (**234**, 143) vorgeschlagen, sich bei der Benennung der jurassischen Formen von *Modiola* nach Morris und Lycett zu richten, die bessere Darstellungen gaben. Dann muß aber die nur durch größere Schlankheit von *M. cuneata* sich unterscheidende Form als *M. Lonsdalei* M. u. Lyc. (**172**, Tab. IV fig. 3) bezeichnet werden, nicht als *M. imbricata*, welche hinten viel breiter ist. Quenstedt nennt die gedrungene *Modiola* mit einem Schlot-

HEIM'schen Namen *M. modiolata*, sagt aber, daß SOWERBY's und ZIETEN's *M. cuneata* dieselbe sei. Auch MORRIS und LYCETT führen die gedrungene Form als *M. cuneata* Sow. auf (**172**, Pl. XIV fig. 8).

Das abgebildete Exemplar (Taf. VI fig. 9) wurde unter dem rotsandigen Lager vom Galgenberg bei Esch gesammelt; vereinzelt kommen gleiche Formen durch die ganze Erzformation vor.

Modiola gregaria GLDF.

Taf. VI fig. 7, 8.

1837. *Mytilus gregarius* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae. II, 175, Tab. CXXX fig. 11.

GOLDFUSS bildete seinen *Mytilus gregarius* aus dem „Oolithsandstein über dem oolithischen Toneisenstein von Wasseralfingen" ab. ZIETEN nahm (**300**, 79, Taf. LIX fig. 8) den Namen für eine kleine *Modiola* aus Schichten „unmittelbar über dem feinkörnigen Toneisenstein bei Wasseralfingen" auf. QUENSTEDT (**211**, 356, Taf. XLVIII fig. 16, 17) nimmt zunächst auf ZIETEN Bezug und bildet ein kleines und ein größeres Exemplar aus dem Sandstein von Aalen ab. Letzteres soll die gewöhnliche Größe haben. Er sagt dann „wollte man aber nun wähnen, man hätte damit etwas besonderes, so würde man sehr irren. Dieser Typus von *Modiola* geht, so viele Namen er auch bekommen haben mag, durch den ganzen braunen Jura, selbst die lebenden scheinen mir noch nicht wesentlich verschieden."

Im Elsaß kommen nun sehr häufig in den Schichten des *Amm. opalinus* Knollen vor, welche ausschließlich mit einer *Modiola* erfüllt sind, welche klein bleibt, in der Größe zwischen der der Exemplare von QUENSTEDT fig. 16 und 17 steht. Eine Knolle, welche eben solche *Modiola* enthält, erhielt ich aus „Schichten des *Inoceramus polyplocus*" von Goslar. Ohne Angabe des Fundortes hätte ich sie für ein elsässisches Vor-

kommen gehalten. SEEBACH gibt (**241**, 112) *Mod. gregaria* aus Opalinusschichten, BRAUNS (**32**, 233) aus diesen und Polyplocusschichten an. Ob diese kleinen Formen mit Recht den Namen *M. gregaria* GOLDF. erhalten haben, ist nicht auszumachen, sie werden aber gewöhnlich so bezeichnet (**147**, 5, 23).

In den tonigen Sandsteinen der Äquivalente unserer Erzformation und im erzführenden Gebiet in den Schichten zwischen den Erzlagern kommt nun, ebenfalls in lokalen Anhäufungen, eine *Modiola*, gewöhnlich von der Größe wie Taf. VI fig. 8 (Maringen), selten größer, wie Taf. VI fig. 7 (Oberkorn, zwischen schwarzem und grauem Lager) vor, die ich vorläufig als *Modiola gregaria* GLDF. bezeichne.

Modiola Kochi n. f.

Taf. IX fig. 5.

Bezeichnend für diese *Modiola* ist der lange, gebogene Oberrand, die starke Entwicklung des vorderen Flügels und die deutliche vom Wirbel nach hinten unten laufende, gerundete Kante. Die Anwachsstreifen erheben sich in Lamellen und sind — besonders die zuletzt gebildeten — mit deutlichen, radial gestellten Grübchen oder Kerben versehen, wodurch scheinbar eine radiale Streifung entsteht.

Der Umriß erinnert an den von *M. Leckenbyi* M. u. L. (**172**, Pl. XIV fig. 9), die, wie aus dem Nachtrag zu entnehmen ist (**117**), aus dem Unteroolith von Yorkshire, nicht dem Great Oolit, stammt. Auch WAAGEN's *M. scalata* aus Sowerbyischichten (**280**, 624, Taf. XXIX fig. 4), von BRANCO aus Sowerbyischichten von Ars angeführt (**30**, 115), ist zu vergleichen. Diesen beiden Formen fehlt aber die Kerbung. Erstere ist zudem viel breiter im Verhältnis zur Länge, die Diagonalkante scheint schärfer, die letztere stimmt eher im Umriß.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die eigentümliche Kerbung mit einer starken Entwicklung von Epidermis zusammen-

hängt. Entfernt man die zottige Umhüllung einer lebenden *Modiola barbata*, so bemerkt man auf den Anwachslamellen zerstreute Gruben, allerdings nicht so deutlich wie die Kerben unserer fossilen Form. Bekannt sind die nach dem Abfallen der Haare bei Landschnecken, wie Formen von *Fruticicola*, sichtbar werdenden Grübchen.

M. Kochi fand sich bisher nur in dem braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth und Hoehl bei Esch.

Modiola plicata Sow.

Taf. IX fig. 6.

1819. *Modiola plicata* Sowerby, Min. Conch. Pl. CCXLVIII fig. 1.

Diese, vielfach unter dem Namen *Mod. Sowerbyana* Orb.[1] aufgeführte Form ist an der gestreckten, beinahe rechteckigen Gestalt und den kräftigen Runzeln der Schale leicht zu erkennen. Sie kommt in Württemberg in den Murchisonschichten vor, geht aber höher hinauf, allerdings mit Abänderungen der Gestalt, doch ohne daß diese zu besonderen Benennungen Veranlassung geben könnten. Selbst Oppel (**183**, 414) sagt, daß noch keine bestimmteren Unterschiede in Übereinstimmung mit den veränderten Zonen nachgewiesen wurden.

Greppin führt *M. plicata* aus den Humphriesianusschichten des Kanton Basel an (**104**, 106). Loriol erwähnt sie aus den Couches à *Mytilus* der waadtländer Alpen (**153**, 62). Sowerby's Original stammt aus dem Cornbrash von Felmersham (Bedfordsh.). Nach Morris und Lycett (**172**, 36) ist die Form häufig im Großoolith.

Das abgebildete Exemplar (Taf. IX fig. 6) stammt aus den Levesqueischichten des Saarschachtes, also den untersten

1. Eine Änderung der Sowerby'schen Benennung in *M. Sowerbyana* Orb. ist nicht nötig, da die von Gmelin als *plicata* bezeichnete Form ein *Mytilus* ist. Orbigny, der *Mytilus* und *Modiola* nicht trennte, war allerdings zu einer Umtaufung genötigt.

Schichten des Dogger. Die Form kommt aber noch in der obersten Sandsteinbank der Erzformation im Bahneinschnitt von Hayingen vor. *M. plicata* ist also frühzeitig in Lothringen eingewandert, hat sich dann durch die ganze Erzformation erhalten und geht bis in das Bathonien hinauf. Sehr ähnliche Formen beherbergt noch der Malm.

Nucula aalensis Opp.

Taf. XIII fig. 1, 1 a.

1856. *Nucula aalensis* Oppel, Juraformat. 399.

Phillips bildete (**198**, Taf. XI fig. 19) eine kleine *Nucula* aus dem Unteroolith von Blue wick (Yorksh.) als *N. variabilis* Sow. ab, die Oppel (**183**, 399) *N. aalensis* benannte, da sie von Sowerby's *N. variabilis* aus dem Great Oolite verschieden ist. Auch Morris und Lycett nehmen an, daß Phillips' *N. variabilis* (l. c. Pl. XI fig. 19) nicht mit *N. variabilis* Sow. zusammenfalle, da sie unter den Synonymen der letzteren nur Phillips **198**, Pl. IX fig. 11 (eine übrigens nicht zu deutende Abbildung) zitieren.

Jedenfalls stimmt die von mir Taf. XIII fig. 1, 1 *a* abgebildete *Nucula* mit Exemplaren der *N. aalensis* Opp., die mir aus dem Eisenstein von Aalen vorliegen. Quenstedt's *Nucula Hammeri aalensis* (**211**, Taf. XLVIII fig. 15) dürfte auch hierher gehören. Der gerade Oberrand der Figur ist wohl nicht richtig gezeichnet.

Auffallend ist, wie selten Formen von *Nucula* im ganzen lothringischen Dogger sind. Auch in den Striatulusschichten des Oberen Lias (früher für Torulosusschichten gehalten) sind sie durchaus nicht häufig, während z. B. *N. Hammeri* in den, den schwäbischen Schichten des *Lyt. torulosum* entsprechenden elsässer Schichten zu den gemeinsten Formen gehören.

Sehr vereinzelt im grauen Lager des Saarschachtes, zwischen den beiden rotkalkigen Lagern von Villerupt.

Leda rostralis Lmck.

Taf. XIII fig. 2, 3.

1819. *Nucula rostralis* Lamarck, Anim. sans vertèbr. VI, 59.

Der auf Taf. XIII fig. 2 abgebildete, mir allein vorliegende Steinkern ist zwar etwas kürzer als die Abbildung bei Goldfuss (**100**, Taf. CCXXV fig. 8), auf welche Oppel sich für die Lamarck'sche Art bezieht, Quenstedt weist aber schon darauf hin (**211**, 312), daß die Ledaformen des Unteren Dogger etwas variieren, was man an reicherem elsässischen oder französischen Material auch bestätigt findet.

Auf unserem Steinkern bemerkt man eine vom Wirbel nach hinten unten laufende Furche und einige rundliche Eindrücke, welche wohl von den accessorischen Muskeln herrühren. Letztere sind auf der Abbildung nicht zum Ausdruck gekommen.

Zum Vergleich bilde ich, Taf. XIII fig. 3, ein Schalenexemplar aus den Schichten der *Astarte Voltzi* von Prinzheim im Unterelsaß ab, welches den Verlauf des Manteleindrucks erkennen läßt. Die bei *Leda Deshayesi* Duch. öfter deutlich zu sehende Mantelbucht ist an diesem Stück nicht zu erkennen. Unsere lothringische Form steht in der Mitte zwischen *Leda rostralis* und der etwas kürzeren *L. Diana* Orb. (= *Nucula mucronata* Gldf.).

Der abgebildete Steinkern sitzt mit *Modiola gregaria* in einem Gestein, welches dem Horizont des grauen Lagers angehören dürfte. Branco sammelte denselben, nach der Etiquette von seiner Hand, bei Maizières, wahrscheinlich genauer bei Maringen, wo oberhalb des Ortes, an der Straße nach Malancourt, dieselben Schichten wie am Stürzenberg anstehen.

Cucullaea aalensis Qu.

Taf. XIII fig. 4, 4 a, 5, 5 a.

1858. *Cucullaea oblonga aalensis* Quenstedt, Jura 359, Taf. XLVIII fig. 22.

Cucullaea tritt durch die ganze Juraformation hindurch in so mannigfacher Gestaltung auf, und es sind so viele Namen gegeben worden, daß es schwer ist, für unsere nicht seltenen Vorkommen eine passende Benennung zu wählen.

Durchmustert man eine größere Anzahl von Abbildungen jurassischer Cucullaeen, so fallen in der Gestaltung zwei Extreme auf: lange, wenig hohe, und kurze, hohe, erstere also im Umriß rechteckig, letztere mehr quadratisch. In Quenstedt's Jura, um gute und leicht zugängliche Abbildungen herbeizuziehen, ist eine solche lange Form als *C. Parkinsoni* (Taf. LXVII fig. 14), eine kurze als *C. oblonga aalensis* (Taf. XLVIII fig. 22) abgebildet. Eine im grauen und gelben Lager nicht seltene *Cucullaea* gehört zu letzterer Gruppe und zwar stimmt sie, bis auf ein wenig geringere Länge, mit Quenstedt's Abbildung der *C. oblonga aalensis* überein, jedenfalls gehört sie zu den kürzeren. Ich stehe daher nicht an, sie mit dieser zu identifizieren. *C. oblonga aalensis* möchte ich aber nicht sagen, denn Sowerby's Abbildung von *C. oblonga* (**246**, Pl. CCVI fig. 1, 2) läßt keine sichere Deutung zu. Der Satz im Text „the width of this Cucullaea is above twice its length" ist nicht verständlich. Unsere Formen sind etwas länger als hoch. *C. aalensis* genügt zur Bezeichnung.

Unsere Abbildungen (Taf. XIII fig. 4, 4 *a*, 5, 5 *a*) zeigen rechte und linke Klappe aus dem Dach des grauen Lagers von Grube Orne. An anderen Stücken von Grube Orne und Maringen fällt das hintere Feld etwas weniger steil ab. Doch kann man daraufhin keine Abtrennung vornehmen.

Die Ligamentfläche ist bei ausgewachsenen Exemplaren 50 mm lang, 5 mm hoch, mit zahlreichen, winklig gebrochenen Furchen besetzt.

Die Außenseite trägt kräftige, unregelmäßige Anwachsrunzeln. Junge Exemplare und, dementsprechend, die Wirbelgegend ausgewachsener sind mit ausstrahlenden Rippen versehen, die nach vorn an Stärke zunehmen und dabei ungleich werden, sodaß immer zwischen mehreren starken Rippen einige schwächere verlaufen. Beim Wachsen der Schalen verschwinden die Rippen auf dem hinteren Teil (dem steil abfallenden Feld) und der gewölbten Mitte oder werden ganz schwach. Im vorderen Schalendrittel bleiben die ausstrahlenden Rippen aber deutlich und setzen ziemlich unvermittelt gegen den nicht, oder schwach berippten Teil ab. Dabei gleicht sich der Unterschied in der Stärke der Rippen allmählich aus, und am vorderen unteren Rande erscheint die Streifung weniger ungleichartig.

Die Schloßfläche trägt in der Mitte eine größere Anzahl feiner Zahnleisten, die sich nach rechts und links etwas divergierend stellen. Zu beiden Seiten dieser mittleren Zähnchen stehen, scharf von denselben getrennt, drei bis vier kräftige, in spitzem Winkel an den Schloßrand stoßende Leistenzähne (Taf. XIII fig. 4 *a*, 5 *a*). Das Innere der Schale ist vorn wulstig verdickt, der Schalenrand jedoch schneidig. Dadurch entsteht vom Rande nach innen eine Art Plattform. Der hintere Muskeleindruck sitzt auf einer Erhöhung, welche nach innen steil abfällt, wodurch eine Kante entsteht. Bei der lebenden *C. concamerata* ragt der Muskelträger an Stelle dieser Kante als freies Blatt hinaus.

Häufig begegnet man dem Namen *C. cancellata* Phill. für Formen aus dem Dogger. Phillips bildet seine Art an zwei Stellen ab und Oppel (**183**, 411) trennt dieselbe in eine *Arca Lycetti* (**198**, I, Pl. XI fig. 44) und *Arca cancellina* Orb. (**198**, I, Pl. IX fig. 24). *Cuc. cancellata*, zuerst von Sowerby (**246**, Pl. CCCCLXXIII fig. 2) aus dem Kohlenkalk benannt, wurde von Oppel bei Seite gelassen. Die Abbildungen von Phillips

sind ungenügend. OPPEL gibt bekanntlich keine Abbildungen, und die im Text gegebenen Merkmale: Größe und Stärke der Skulptur, an und für sich schon etwas bedenklich, reichen zur Bestimmung umsoweniger aus, als die Beschreibung von *Arca Lycetti* OPP. nur im Vergleich zu *Arca cancellina* ORB. gegeben wird. Da nun auch D'ORBIGNY keine Abbildung gibt, ist man in der Lage, zwei Formen vergleichen zu sollen, die beide nicht genügend charakterisiert sind.

QUENSTEDT nennt *C. cancellata* PHILL. eine kleine, zierlich gegitterte Form aus dem Eisenerz von Aalen (**211**, 342, Taf. XLVI fig. 25), mit der mir eine kleine *Cucullaea* aus dem grauen Lager des Saarschachtes vollkommen übereinzustimmen scheint. (Taf. XIII fig. 6). Sie hat dieselbe Skulptur, ist aber flacher als *C. aalensis*. Der Wirbel ist stark übergebogen, die Ligamentfläche daher niedrig. Wie die Form QUENSTEDT's sich in letztere Beziehung verhält, ist aus seiner Abbildung nicht zu sehen. Ob dies nun wirklich *C. cancellata* PHILL. ist, läßt sich nicht ausmachen.

In unserer Sammlung liegende Cucullaeen aus dem Unteroolith von Leckhampton und Cold Comfort, die in England als *C. cancellata* PHILL. bezeichnet wurden, sind groß, sonst aber von unserer *C. aalensis* nicht zu unterscheiden. BUCKMANN hat (**177**, 97, Pl. V fig. 1) eine *C. ornata* aus dem Unteroolith von Cheltenham abgebildet, die, so weit die Abbildung zu erkennen gestattet, die Streifung einer *A. cancellata* über die ganze Schale hat. Die Streifung wird aber in der Beschreibung gar nicht erwähnt, was doch bei der Ähnlichkeit der Formen mit *C. cancellata* PHILL. zu erwarten gewesen wäre.

Cuc. aalensis ist nicht selten im grauen und gelben Lager von Moyeuvre (Orne), Saarschacht und Maringen. Von BRANCO gesammelte Stücke aus dem rotsandigen Lager von Esch sind wenig gut erhalten, können aber hierher gehören. BRANCO führt sie (**30**, 43) als *C.* cf. *cancellata* PHILL. von Esch und Molvingen an.

Cucullaea inaequivalvis Gldf.

Taf. XIII fig. 7, 7a.

1837. *Arca inaequivalvis* Goldfuss, Petr. Germ. 149, Tab. CXXIII fig. 12.

Im Unteren Dogger ist eine Gruppe von Cucullaeen verbreitet, welche sich durch eine auffallende Ungleichheit der Verzierung auf den beiden Klappen auszeichnet. Die linke ist mit kräftigen, über die ganze Schale verbreiteten Rippen versehen, zwischen denen sich mitunter feinere einschalten. Die rechte hat nur vorn einige wenige, entfernt gestellte Rippen, während die Seite nur Anwachsstreifen, keine Radialstreifen besitzt. Mitunter bemerkt man auf dieser noch einige feine Radialstreifen auf dem hinteren, steil gestellten Felde. Der Gegensatz der Verzierung beider Klappen ist immer sehr auffallend. Die groben Rippen der linken Schale sind stets stärker und stehen weiter auseinander als bei der gleich großen, oben besprochenen linken Klappe einer *Cucullaea* (Taf. XIII fig. 6). Goldfuss gab an der oben angeführten Stelle eine gute Abbildung nach einem schwäbischen Vorkommen des Unteren Dogger, bei ihm Liasmergel genannt. Oppel (**183**, 411) identifizierte diese *C. inaequivalvis* mit *Arca liasina* A. Roem. (**220**, 102, Taf. XIV fig. 8). Quenstedt hingegen nahm für die, das ganze „braun α" auszeichnende Muschel den Namen *C. inaequivalvis* an und unterschied eine Gruppe der „Inaequivalven". Seebach wies darauf hin, daß die Abbildung Roemer's nicht mit der von Goldfuss stimme und schrieb daher *C. inaequivalvis* Gldf. (**241**, 115). Brauns wiederum folgt Oppel und vereinigt die Roemer'sche und Goldfuss'sche Form unter *Macrodon liasinus*. Die Ungleichheit der vorderen und hinteren Schloßzähne in der Abbildung von Goldfuss ist aber nicht entfernt so groß, daß die Form als *Macrodus* zu bezeichnen wäre. Jedenfalls hat Seebach Recht mit der Bemerkung,

daß ROEMER's und GOLDFUSS' Abbildungen nicht miteinander übereinstimmen. Es mag ja nun sein, daß ROEMER's Abbildung ungenau ist, notwendig ist das aber nicht, denn es kommen verschiedene Cucullaeen im norddeutschen Unteren Dogger vor. Den GOLDFUSS'schen Namen *C. inaequivalvis* fallen zu lassen, weil es eine *Arca inaequivalvis* L. gibt, ist nicht nötig, wenn man *Arca* und *Cucullaea* auseinanderhält.

Jedenfalls kommt eine mit GOLDFUSS' Abbildung vollkommen übereinstimmende Form häufig im Unteren Dogger Schwabens, des Elsaß (Gundershofen) und besonders des Aveyron (Milhaud, Rivière) vor.

Ich führte früher (**14**, 28) diese Form, in der Benennung OPPEL folgend, aus den untersten Schichten des Dogger, wie später genauer festgestellt werden konnte, Levesqueischichten, an. Sie hat sich seitdem auch im Dach des grauen Lagers des Saarschachtes gefunden (Taf. XII fig. 7). Allerdings liegt mir nur die rechte Klappe vor, aber der Umriß derselben und besonders die wenigen kräftigen, entfernt stehenden Rippen am vorderen Schalenteil sprechen für die Zugehörigkeit zu *C. inaequivalvis*.

Einer der ausgezeichnetsten Vertreter der inaequivalven Cucullaeen ist die große *C. elegans* ROEM. (**220**, 103, Taf. VI fig. 16) aus Opalinusschichten von Goslar. Sie ist sehr häufig in schöner Erhaltung in den Marnes de Grandcour an der belgisch-französischen Grenze, von wo sie schon DUMONT 1841 anführt (**80**, 28). Hier scheint sie aber bereits in den tonigen Schichten unter der Erzformation, den Striatulusschichten zu liegen, also im Oberen Lias. Sie würde sich dann dort, wie andere, sonst im Unteren Dogger bekannte Formen, an die Fazies halten und in einem tieferen Horizont als die Opalinusschichten auftreten. Auch bei Champigneulles (Nancy) ist *C. elegans* bekannt.

***Macrodus*[1] *hirsonensis* Arch. sp.**

Taf. XIII fig. 8, 8 a.

1843. *Cucullaea hirsonensis* Archiac, Descr. géol. du départ. de l'Aisne, Mém. Soc. géolog. de France, V, 2. S. 374, Pl. XXVII fig. 5, 5a.

D'Archiac bildete **7**, Pl. XXVII fig. 5 und 5*a* eine Muschel aus der Oolithe inférieure von la Reinette bei Hirson ab und benannte sie *Cucullaea hirsonensis*. Er bemerkt, daß die Form ähnlich *Cuc. elongata* Sow. (**246**, Pl. 447 fig. 1) sei, aber mehr in die Länge gestreckt.

Zwei Jahre später wurde von James Buckmann in Murchison, **177**, 98, nach einer Manuskriptbezeichnung Lycett's eine Gattung *Macrodon* mit einer Art *M. rugosus* aufgestellt, die im Oolite, top of Leckhampton and Crickley Hill, nur als Steinkern, mit Schale aber bei Minchinhampton vorkommen soll. Buckmann sagt: „we are indebted to Mr Lycett both for figures and descriptions of this new and interesting genus." Obwohl nun Buckmann angibt, daß in „this district", also Cheltenham, nur Steinkerne vorkämen, zeigt die Abbildung (**177**, Pl. V fig. 5) die Schale von außen und innen mit Schloß. Man sollte nun meinen, daß es sich, da Lycett nach dem obigen Zitat auch „figures" lieferte, in der Abbildung von *M. rugosus* in der Geologie von Cheltenham um eine Kopie einer Zeichnung Lycett's nach einem Exemplar von Minchinhampton handle. Damit reimt sich aber nicht, daß Morris und Lycett an einer gleich zu erwähnenden Stelle sagen: „The cast figured under the name of *Macrodon rugosus* by Professor Buckmann in the Geology of Cheltenham Pl. V Fig. 5 appears to represent another species (als *Macr. hirsonensis*) which has a few distant and strongly marked radiating costae." Es ist eben bei Buckmann (Murchison) kein Kern, sondern ein Schalenexemplar

---

1. Über die Namen *Macrodus* Lyc. und *Parallelodus* Meek. siehe v. Bistram (**19**, 50).

abgebildet. Die Beschreibung des Schlosses bei BUCKMANN ist nicht richtig, insofern es heißt: „.... the left valve is destitute of teeth, but has fissures to receive the teeth of the other valve."

Als Lager wird Oolite, top of Leckhampton and Crickley Hills angegeben. Die Spitze des Hügels von Leckhampton wird von Trigonia Grit gebildet. Es heißt bei MURCHISON (**177**, 25) von demselben „just capping Leckhampton Hill". Es handelt sich da um den Upper Trigonia Grit, der unter dem Clypeus Grit liegt. Letzterer ist auf dem Leckhampton Hill nicht mehr vorhanden (S. S. BUCKMANN, **48**, Tabelle zu S. 514). Der Clypeus Grit entspricht bei BUCKMANN in der eben angeführten Tabelle mehreren Ammonitenhemerae, jedenfalls ist er jünger als die Humphriesianus- und Niortensis-Hemera. Da der Clypeus Grit als das ungefähre Äquivalent unserer Mergel von Gravelotte angesehen werden kann, so stellt sich schließlich als Lager des *Macr. rugosus* ein Horizont etwa unserem Hauptoolith entsprechend heraus. Aus dem Hauptoolith stammt aber auch D'ARCHIAC's *C. hirsonensis*, denn dieser Autor gibt an, daß mit derselben *Avicula echinata* und *Ostr. acuminata* vorkämen. Im Hauptoolith ist auch im Rheintal *M. hirsonensis* ein geradezu leitendes Fossil.

Im Jahre 1853 stellte nun LYCETT eine gute Diagnose seiner Gattung *Macrodus* (*Macrodon*) auf (**172**, 48). Die subrhomboidale Gestalt der Schale, der weit nach vorn stehende Wirbel, die Einsenkung der Schale, die am Unterrande eine Einbuchtung verursacht, ähnlich der von *Byssoarca*, die Schloßlinie mit 5—7 Zähnen, vorn kurz, schief nach hinten laufend, hinten gewöhnlich zu zwei bis zum Hinterrande reichend, dem Schloßrand nahezu parallel — alles wird zutreffend angegeben.

Die Art aus dem englischen Great Oolite wird mit dem von D'ARCHIAC gegebenen Artnamen *hirsonensis* belegt und

hinzugefügt, daß die Form auch im Unteroolith der Gegend von Cheltenham, aber seltener als im Großoolith, vorkomme. Von *M. rugosus* J. BUCKM. (**177**, Pl. V fig. 5) von Cheltenham wird gesagt, daß es sich um eine andere Art mit wenigen, entfernt stehenden Rippen zu handeln scheine. **172**, Suppl. 113, Pl. XXXVI fig. 9 wird dann noch von LYCETT ein *M. hirsonensis* var. rugosus aus dem Forest Marble von Wilts und Somerset beschrieben, der aber von dem *M. rugosus* von BUCKMANN abweicht. Auf der Schale desselben ziehen 2—3 Furchen nach hinten unten, davor mitunter noch ein Kiel, die Einbuchtung ist sehr stark. Die Anwachsrunzeln sind kräftig, der Wirbel mitunter beinahe mittelständig. Das sind Eigentümlichkeiten, die über das sonst bei einer Art als zulässig angesehene Maß der Variabilität hinausgehen.

Von der öfter als Synonym herbeigezogenen *Cucullaea elongata* PHILL. (**198**, Pl. XI fig. 43) ist wohl abzusehen, da von PHILLIPS kein Schloß abgebildet wurde. MORRIS und LYCETT halten sie für eine Jugendform von *M. hirsonensis. Cuc. elongata* SOW. (**246**, Pl. CCCCXLVII fig. 1) mit ihren unter dem Wirbel nach vorn und hinten ausstrahlenden Zähnen, macht nicht den Eindruck eines *Macrodus*. GOLDFUSS' *C. elongata*, ebenfalls von MORRIS und LYCETT unter den Synonymen von *M. hirsonensis* aufgeführt, stammt aus dem Malm (**100**, Taf. CXXIII fig. 9). Das Schloß, welches BRAUNS (**32**, 256) als ein typisches für *Macrodus* ansieht, ist doch wesentlich verschieden von dem von *M. hirsonensis*. Diesen letzteren Namen durch *M. elongatus* zu ersetzen, wie BRAUNS vorschlägt, scheint mir nicht gerechtfertigt. Sehr weit faßt LAUBE die Art, doch ohne genügende Begründung (**146**, 24).

Macrodus ? rapidus WHIDB. (**291**, 521, Pl. XVIII fig. 3), aus den Humphriesianusschichten von Dundry, scheint nach dem Schloß ein *Macrodus*, ist aber gedrungener als *M. hirsonensis* und besitzt so kräftige radiale Streifen, wie sie kaum

auf jungen *M. hirsonensis* angenommen werden können. *M. rasilis* Whidb. (**291**, Pl. XVI fig. 15) ist ein *Macrodus* von schlanker Gestalt und etwas anderem Umriß als *M. hirsonensis*. (Der Hinweis auf die Tafel ist im Text 521 vergessen).

So charakteristisch das Schloß von *Macrodus hirsonensis* und einiger anderer nahestehender Formen auch ist, eine scharfe Scheidung von *Cucullaea* ist nicht leicht. Es ist zu berücksichtigen, daß wir bei *Cucullaea* von einer lebenden Form, der *C. concamerata* als Typus ausgehen, bei *Macrodus* aber von einer jurassischen, also mitten in der Entwicklungsreihe stehenden Form. Es kommen auch dem von *Macrodus* zum mindesten ähnliche Schlösser in noch viel jüngerer Zeit vor. Fischer stellt *M. asperulus* Dall von den Antillen zu der Gattung. Eine monographische Bearbeitung der Arciden von den paläozoischen bis zu den rezenten Formen, die wahrscheinlich zu einer bedeutenden Vermehrung der bisher schon unterschiedenen Untergattungen führen würde, könnte vielleicht eine naturgemäße Gruppierung anbahnen. Jetzt herrscht ziemliche Willkür. Fischer erkennt nur lebende Cucullaeen an, während man sonst den Namen für viele fossile Formen verwendet, indem man neben der Zahnstellung auf den Wulst unter dem hinteren Muskeleindruck Rücksicht nimmt, als dessen extreme Entwicklung man dann den „myophore" von *C. concamerata* ansieht. Beispiele des Schwankens in der Benennung wurden oben angeführt. Auch die gewissenhaftesten und sorgfältigsten Beobachter, wie Bittner, bleiben mitunter im Zweifel über die zweckmäßigste Gattungsbenennung. Wir finden bei diesem Autor (**20**, 118, Taf. XV fig. 1-7) eine Form als *Cucullaea* (*? Macrodus*) *impressa* Mnstr. sp., eine andere aus den Raibler Schichten von Toline in der Lombardei schlechthin als *Macrodus Curionii* Bittn. aufgeführt. Die erstere hat zahlreiche Zähne vorn, die in senkrechter Stellung noch bis hinter den Wirbel reichen und sich dann erst allmählich dem Schloßrand parallel stellen, die letztere hat

nur wenige vor dem Wirbel stehende gebogene Zähne, denen von *M. hirsonensis* sehr ähnlich. Auch bei der bekannten Art des Muschelkalks, *M. Beyrichi* STRB. sp., kann man zweifelhaft sein, ob man dieselbe besser zu *Macrodus* oder *Cucullaea* stellt. Der von KOKEN (**141**, 193, fig. 159, 2) abgebildete *Macrodus pictus* MIL. mit seinen unter dem Wirbel nach vorn und hinten divergierenden Zähnen entfernt sich beträchtlich von dem Typus.

Aus dem grauen Lager vorliegende Schalen dürfen unbedenklich zu *Macrodus* im Sinne von LYCETT's Typus der Gattung gestellt werden. Der Wirbel liegt sehr weit nach vorn. Das Stück Taf. XIII fig. 8 zeigt die mit gebrochenen Furchen versehene Ligamentfläche und das Schloß.[1] Der Umriß stimmt vollkommen mit dem der Form aus dem Großoolith. Die nach unten laufende Depression und die durch dieselbe bedingte Einbiegung des Unterrandes ist bald stärker, bald schwächer angedeutet. Ein Exemplar vom Katzenberg bei Esch läßt beides ganz vermissen. An einem mir vorliegenden Stück ist auch die radiale Streifung noch zu erkennen, die LYCETT als eine Eigentümlichkeit junger Individuen ansieht. Die Runzelung durch die Anwachsstreifen unterliegt beträchtlicher Schwankung, kommt aber schon sehr stark bei mittelgroßen Exemplaren vor.

Das wenige mir vorliegende Material bietet keine Veranlassung zu einer spezifischen Trennung von *M. hirsonensis*.

Das älteste Vorkommen liegt im grauen Lager des Saarschachtes. Einzelne Exemplare kommen bis hinauf in das Konglomerat des Katzenberges vor. Bei Nancy findet sich die Form in Schichten, die *Sonninia Sowerbyi* aut. führen. Die vertikale Verbreitung von *M. hirsonensis*, oder doch sehr nahe stehender Formen, scheint also eine beträchtliche zu sein.

---

1. Siehe die Bemerkung auf der Erklärung zu Taf. XIII fig. 8 dieser Arbeit.

Die Kulmination der Entwicklung findet jedenfalls in unserem Hauptoolith und dem englischen Großoolith statt.

Trigonia navis LMCK.

Taf. XIV fig. 1, 2, 3, 4.

1819. *Trigonia navis* LAMARCK, Hist. natur. des animaux sans vertèbr. Vol. VI, 64.

Abbildungen von *Trig. navis* wurden zuerst von WALCH und KNORR, 1771, (**283**, Bd. III, Suppl. Taf. V *a* fig. 4, 5 und Taf. V *c* fig. 1) nach Exemplaren von Gundershofen gegeben. Professor HERMANN schrieb 1781 (**119**, 132): „die knotichten Muscheln (*Venus nodosa*) fanden sich ehedem, ehe sie aufgesucht wurden, so häufig an dem genannten Ort (Gundershofener Klamm), daß der Gouverneur von Saarburg CANAU sich dieselben korbweise bringen ließ . . . .“ *Venus* aut *Donax nodosa* ist HERMANN's Bezeichnung für die spätere *Trigonia navis*. Er gab sehr gute Abbildungen von ausgewachsenen und einem jugendlichen Exemplar (**119**, Taf. IV fig. 6, 7, 15). Die *Venus nodosa* aus der Champagne fig. 16 gehört wohl nicht zu *Trig. navis*.

Der Name *Trigonia* rührt von BRUGIÈRE her. „On est redevable de ce genre à BRUGIÈRE qui le proposa dans les planches de l'Encyclopédie“ (**39**, 1047). Auf Taf. 237 fig. 3 der Encyclopädie findet sich eine Abbildung der Muschel, zweifellos nach einem Gundershofener Exemplar. Der Band des Atlas der Encyclopädie, in welchem sich die Tafel 237 befindet, trägt die Jahreszahl 1827. Daß die Tafel selbst viel älter ist, folgt schon daraus, daß LAMARCK 1819 in den Animaux sans vertèbres sie anführt. Da FISCHER im Manuel de Conchyliologie schreibt *Trigonia* BRUGIÈRE 1789, so ist wohl die Tafel 237 mit der Überschrift *Trigonia* in diesem Jahre erschienen.

HERMANN macht besonders auf den eigentümlichen Schloßbau der Gundershofener und anderer ihm zugeschickter Muscheln

der späteren Gattung *Trigonia* aufmerksam. Er unterschied von seiner *Venus nodosa* eine *tuberculata*, eine Form der Clavellatengruppe, ferner beschrieb er eine *Venus* aut *Donax sulcata*, ebenfalls von Gundershofen, mit der er eine Form der Champagne („von einem Ort, dessen Namen ich mich nicht eigentlich mehr erinnere, ich meine es ist Machéroménil") verband. Das Original dieser letzteren (**119**, 120, 121, Taf. IV fig. 3, 4) liegt mir vor, es ist eine verkieselte, rechte Klappe von *Trig. monilifera*, wohl aus dem Eisenstein des Oxford der Ardennen, vielleicht Neuvizy, schwerlich von dem bekannten Fundort für Gaultversteinerungen Machéroménil stammend.

Aus Lothringen führten Terquem (**268**, 23, 24) und Oppel, (**183**, 406) ersterer aus dem grès supraliasique und dem fer supraliasique *Trigonia navis* an. Branco bildete zuerst ein lothringisches Exemplar ab (**30**, Taf. VIII fig. 7). Es wird im Text zu demselben bemerkt „von H. Prof. Benecke in der Höhe der Schichten mit *Harp. Sowerbyi* am St. Quentin gefunden." Mir ist der genauere Fundort nicht mehr erinnerlich, ich möchte jetzt ein tieferes Niveau annehmen als Sowerbyischichten. In diesen ist noch niemals *Trigonia navis* oder eine ihr ähnliche Form gefunden worden. Nach dem an dem Stück anhaftenden Gestein vermute ich, daß es aus dem, das graue Lager vertretenden gelben Sandstein stammt, der bei Plappeville unter den dem Horizont des *Am. Sowerbyi* angehörenden Schichten des Col de Lessy ansteht. Wenigstens sitzen noch kleine Austern (*O. calceola*), wie solche im erzführenden Gebiet unmittelbar über dem grauen Lager bankbildend vorkommen, neben *Tr. navis* im Gestein.

Beim Voranschreiten des Erzbergbaues hat sich übrigens gezeigt, daß *Tr. navis* in Lothringen viel häufiger ist, als Branco nach den zur Zeit seiner Untersuchung vorhandenen Aufschlüssen annehmen mußte.

Tr. navis erreicht in Lothringen bedeutende Dimensionen, besonders am Stürzenberg. So große Exemplare, wie die Taf. XIV fig. 1, 2, in natürlicher Größe abgebildeten, gehören im Elsaß zu den Seltenheiten. Die Skulptur wechselt bei den mir vorliegenden lothringischen Stücken nur wenig. Die nach dem Unterrande ziehenden Knotenreihen treten an den abgebildeten Exemplaren bis nahe an die Knoten der Vorderkante heran. Eine bei Gundershofen häufige Abart, bei welcher zwischen der vorderen Knotenreihe und den die Seite der Schalen bedeckenden Knotenreihen eine mehr oder weniger breite glatte Fläche liegt, scheint in Lothringen selten zu sein, sie liegt mir nur aus dem Dache des gelben Lagers von Maringen vor. Walch und Knorr bildeten **283**, Taf. V *a* fig. 4, 5 die Form mit glatter Fläche zwischen den Knotenreihen, Taf. V *c* fig. 1 diejenige ohne diese Fläche, Hermann **119**, Taf. IV fig. 6, 7 nur die erstere ab. Agassiz, dem Gundershofener Material vorlag, gab (**1** auf Taf. I) nur Formen, die eine glatte Fläche zeigen. Er macht auf S. 14 auf den Unterschied in der Skulptur der schwäbischen und elsässischen *Tr. navis* aufmerksam, den ich eben hervorhob. Zieten (**300**, Taf. LVIII fig. 1) und Quenstedt (**211**, Taf. XLIV fig. 13) bilden denn auch Formen ab, die dem gewöhnlichen lothringischen, nicht dem häufigen elsässischen Vorkommen sehr nahe stehen. Daß aber auch die Form mit glatter Fläche in Württemberg nicht selten ist, beweisen schöne, mir vorliegende Exemplare von Grünbach. Einen regelmäßig wiederkehrenden Unterschied in der Breite der glatten Flächen beider Klappen, wie bei *Tr. interlaevigata*, die auf der rechten Klappe eine breitere Fläche zeigt, finde ich bei *Tr. navis* nicht. Unwesentlich sind andere Variationen, die man besonders an dem Gundershofener Material verfolgen kann, wie deutliche Trennung der Knoten der seitlichen Reihen oder gelegentliches Zusammenfließen derselben in länglichen

Wülsten, ferner das Vorkommen vereinzelter, unregelmäßig gestellter Knoten auf der sonst glatten Fläche.

Bei Gundershofen kommen auch Jugendexemplare von *Tr. navis* vor. HERMANN hat ein solches (**119**, fig. 15) abgebildet. Sie sind sehr stark skulpturiert, förmlich stachelig, dabei mitunter etwas gestreckter als die ausgewachsenen. Mit diesen kleinen muß man *Tr. pulchella* vergleichen, um sich zu überzeugen, daß diese eine ganz verschiedene Form ist. Ich hebe dies hervor, weil BRAUNS (**32**, 249) *Tr. pulchella* unter den Synonymen von *Tr. navis* aufführt, wobei er sich noch dazu auf die guten Abbildungen bei AGASSIZ[1] (**1**, Taf. II fig. 1-7) und QUENSTEDT (**211**, Taf. 43, fig. 1) bezieht. So winkelig gebrochene Ornamente, wie *Tr. pulchella* auf der Seite zeigt, kommen bei *Tr. navis* nicht vor. Wenn DUMORTIER (**81**, IV, 304) von *Tr. pulchella* sagt: „La forme générale rapelle en petit celle de la *Tr. navis*“, so ist das nicht ganz zutreffend. Die stets zu beobachtende kurze, subquadratische Form der *Tr. pulchella* ist sehr charakteristisch, die Knoten stehen in winkelig gebrochenen Reihen, die Form bleibt immer klein. Ich stelle zum Vergleich Taf. XIV fig. 3 und 4 verschieden lange Jugendexemplare von *Tr. navis* von Gundershofen und vom Saarschacht, sowie Taf. XIV fig. 5 und 6 *Tr. pulchella* aus dem Buesweiler Tunnel und aus der Silzklamm bei Uhrweiler im Unterelsaß nebeneinander. Die Innenseite (Taf. XIV fig. 5) zeigt am Unterrande die Kerben, welche schon LYCETT (**158**, Suppl. Pl. III fig. 8, 9) bei seinen Exemplaren von Lincoln auffielen.

Tr. pulchella ist bezeichnend für die schwäbische und elsässische Fazies des untersten Dogger, die sogen. Torulosus-

---

1. AGASSIZ gibt (**1**, 14) als Fundorte an: Uhrweiler und Mülhausen (Dép. du Haut-Rhin). Es liegt hier eine, auch sonst gemachte Verwechslung vor, es handelt sich nämlich nicht um die oberelsässische Stadt Mülhausen, sondern um das Dorf Mühlhausen zwischen Niederbronn und Buchsweiler, wo früher beim Abbau des diluvialen Blättelerzes zahlreiche wohlerhaltene, auf sekundärer Lagerstätte befindliche, hauptsächlich liasische Versteinerungen zu Tage gefördert wurden.

schichten, und kommt mit *Astarte Voltzi* und *Turbo subduplicatus*, doch seltener als diese, vor. Immerhin sind mir wohl hundert Exemplare durch die Hände gegangen. Ein einziges Exemplar der ehemaligen ENGELHARDT'schen Sammlung soll von Gundershofen stammen, auch LEPSIUS (**147**, 48) erwähnt *Tr. pulchella* aus den Tonen mit *Trig. navis* derselben Lokalität. Unsere Sammlungen bewahren einige wenige Exemplare aus der Gundershofener Klamm. Keinesfalls ist sie daselbst häufig. Das genauere dortige Lager ist nicht bekannt, jedenfalls stammen die Trigonien aber aus höheren als den Torulosusschichten, die in der Klamm bei Gundershofen nicht aufgeschlossen sind. Häufig war *Tr. pulchella* an der alten, nicht mehr ergiebigen Fundstelle der Silzklamm bei Uhrweiler, die in der Literatur mitunter mit der Gundershofener Klamm verwechselt wird.

In Lothringen ist *Tr. pulchella* selten, sie wurde von TERQUEM (**268**, 23) aus grès supraliasique ou marly sandstone, von BRANCO von Esch, Bevingen, Voisage, Delme angeführt, VAN WERVEKE fand sie bei Scy, woselbst sie in den Striatulusschichten, also bereits im Lias, tiefer als die Fallaciosus-(Jurensis-)schichten, auftritt, während sie im Elsaß über diesen ihr Lager hat. Das von TERQUEM angegebene Lager könnten nur unsere Fallaciosusschichten oder die Erzformation sein. Aus beiden kenne ich *T. pulchella* nicht. Die echte *Tr. pulchella* wird bei LYCETT (**158**, addenda 185, Pl. XXXVIII fig. 10-12) von der einzigen Lokalität Bracefield brick pits bei Lincoln mit *Am. serpentinus, bifrons, communis* angeführt, ferner (**158**, Suppl. 11, Pl. III fig. 7-12), ebenfalls von Lincoln, aus den Schichten mit *Am. communis*. Auch hier handelt es sich nicht nur nach der französischen, sondern auch der deutschen Abgrenzung zwischen Lias und Dogger um Lias. Demnach hat *Tr. pulchella* eine gewisse vertikale Verbreitung, und es macht den Eindruck, als sei sie zuerst in England aufgetreten und von da nach Südosten gewandert.

Sicher ist wohl, daß sie im Elsaß und in Schwaben im Lias fehlt, denn der Jura dieser Länder ist so genau durchforscht, daß ein Übersehen der zierlichen Form nicht wahrscheinlich ist.

Die Taf. XIV fig. 1, 1 *a*, 2, 2 *a* abgebildeten, verschiedenen Exemplaren angehörigen Klappen von *Tr. navis* vom Stürzenberg zeigen alle Eigentümlichkeiten der gewöhnlichen lothringischen Form. Das Schloß ließ sich vollständig frei legen, es ist, der Größe der Schale entsprechend, außerordentlich kräftig gebaut. Über dem Eindruck des hinteren Hauptschließmuskels liegt eine kleinere Muskelgrube.

Tr. navis kommt in Schwaben häufiger in dem oberen Teil der Opalinusschichten vor. In Franken ist sie auf den südlichsten, an die schwäbische Entwicklung grenzenden Gebietsteil beschränkt. Im Elsaß scheint sie besonders dem mittleren und oberen Teil der Opalinustone anzugehören. In den tieferen Lagen derselben mit *Am. radiosus* wurde sie noch nicht gefunden, in den Schichten mit *Astarte Voltzi* usw. fehlt sie sicher. In der Schweiz, bei la Verpillière, im übrigen Frankreich und in England ist sie unbekannt, dafür findet sie sich nicht selten in Norddeutschland.

In Lothringen erscheint *Tr. navis* zuerst in den Levesqueischichten (Stollen Havingen, Algringen, Rangwall, Stollen von Bevingen, Oberkorn). Vereinzelt ist sie im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth gefunden. Die Hauptverbreitung hat sie im Dach des grauen Lagers im Saarschacht, in Grube Friede und fehlt wohl nirgends, wo das graue Lager oder dessen Äquivalente entwickelt sind. Gar nicht selten, nur schwer zu gewinnen, ist sie am Stürzenberg. Häufig findet man sie im Dach des gelben Lagers von Maringen. Ob sie höher hinaufgeht, ist mir sehr zweifelhaft. Das Lager eines von Branco bei Villerupt gesammelten Exemplars ist leider nicht festzustellen.

Das oben erwähnte Stück vom St. Quentin, welches Branco (**30**, Taf. VIII fig. 7) abbildet, ist eine deutliche Scaphoide

mit steilem vorderen Abfall. Die hinteren Radialrippen zeigen die Knoten weniger deutlich getrennt als bei der typischen *Tr. navis*. Ferner sind die über die Area laufenden Querrippen für *Tr. navis* ungewöhnlich. So lange nur dies eine Exemplar vorhanden ist, muß die Frage, ob es sich um eine Varietät handelt, unentschieden bleiben.

Trigonia Zitteli Brco.

1879. *Trigonia Zitteli* Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geol. Spezialk. v. Els.-Lothr. II, 115, Taf. VIII fig. 1, 1 a.

Diese schöne *Trigonia* ist eingehend von Branco **30**, 115 beschrieben und Taf. VIII fig. 1, 1 *a* seines Werkes abgebildet worden. Branco sagt: „ziemlich häufig in der Unterregion der Schichten mit *Tr. navis* von St. Quentin.“ Unsere Sammlung besitzt nur dies eine Stück. Das Lager dürfte das Äquivalent des grauen Erzlagers sein. Das Gestein mit ansitzenden kleinen, glatten Austern ist ganz dasselbe wie jenes, welches die von Branco abgebildete *Tr. navis* derselben Lokalität enthält. Abgesehen von der sehr eigentümlichen Skulptur ist die, in dem näher am Wirbel gelegenen Teil steil abfallende Vorderseite, über die die zahlreichen vorderen Rippen der Seite fortsetzen, bezeichnend. Zu berücksichtigen ist, daß das Branco'sche Original etwas verdrückt ist, was in der Figur dadurch zum Ausdruck kommt, daß der untere Teil des Radialwulstes nach hinten gezerrt und der hintere Teil der Schale etwas zu sehr gestreckt ist.

Trigonia sp.

Branco bildete ein Fragment einer *Trigonia* ab (**30**, Taf. VIII fig. 1 *b*), welches er mit der vorigen Art verglich, aber vermutete, daß es einer anderen Art angehöre. An Stelle der bei *Tr. Zitteli* im vorderen Teil der Schale stehenden Rippen verlaufen hier Reihen länglicher und runder Knoten, die aller-

dings im vordersten, in der Zeichnung nicht zu sehenden Teil der Schale zu Rippen verfließen. Die Skulptur ist immerhin von der der *Tr. Zitteli* ziemlich verschieden, es müßte aber mehr Material vorliegen, um zu entscheiden, wie weit die Skulpturen für eine größere Anzahl von Formen Konstanz erlangen.

Als Lager gibt BRANCO an: Oberregion der Schichten mit *Tr. navis*, Hayingen. Wahrscheinlich ist es das Dach des grauen Lagers.

Ein anderes Fragment einer *Trigonia* unserer Sammlung, die Wirbelgegend zeigend, ebenfalls von Hayingen, wurde von BRANCO auf der Etiquette als *Tr. Zitteli* bezeichnet.

Angeschlossen sei hier ein weiteres Fragment einer *Trigonia* aus dem braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth stammend, von ähnlicher Skulptur wie die vorigen, aber wieder etwas abweichend.

Trigonia aff. *Leckenbyi* (LYC.) BRANCO.

Taf. XV, Fig. 1, 1 a, 1 b.

1879. *Trigonia* aff. *Leckenbyi* (LYC.) BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothr. Abhandl. z. geolog. Spezialk. v. Els.-Lothr. 117, Taf. VIII fig. 2.

Unter dieser Bezeichnung beschrieb BRANCO (**30**. 117) eine *Trigonia* aus seiner Oberregion der Schichten mit *Tr. navis* (wohl graues Lager) von Hayingen, die er mit *Tr. Leckenbyi* LYC. (**158**, Pl. XVI fig. 1, 2), speziell mit fig. 2 verglich. Der Vorderrand der lothringischen Form ist etwas weniger gerundet, und die vorderen Knotenrippen laufen mehr gerade, nicht in nach oben konvexen Bogen, wie bei der englischen Form. Die Unterschiede sind nicht bedeutend, doch ist der Gesamteindruck der Skulptur ein anderer, sodaß das aff. am Platz ist.

Es gelang mir, die Innenseite des BRANCO'schen Originales, einer rechten Klappe, die allein vorliegt, frei zu legen. Das Schloß ist sehr stark (Taf. XV fig. 1 *a*). Der vordere Zahn

ruht auf einem breiten, kallösen Sockel. Der hintere Zahn ist lang, er reicht weit nach hinten. Auch der hintere Muskeleindruck ist weit nach hinten gelagert. Ein Vergleich des Schlosses von *Tr.* aff. *Leckenbyi* mit den Schlössern von *Trig. navis* (Taf. XIV fig. 1 *a*, 2 *a*) und *Tr. Engeli* (Taf. XV fig. 2 *a*, 3 *a*) zeigt, wie die Schlösser mit der Gestaltung der Schalen abändern.

Tr. Leckenbyi stammt aus dem „Supraliassic Sandstone von Robin Hoods Bay, Yorkshire." Diese Schichten werden von TATE und BLAKE (**233**, 16) teils in den obersten Lias, teils in den Unteroolith gestellt.

Trigonia Engeli n. f.

Taf. XV fig. 2, 2 a, 3, 3 a.

Eine in mehreren Exemplaren, besonders aus dem Dach des grauen Lagers, vorliegende *Trigonia* steht der *Tr. Zitteli* BR. nahe. Ich war anfangs geneigt, sie mit dieser zu verbinden, führe sie nun aber doch unter einem neuen Namen, nach Herrn Grubendirektor ENGEL in Moyeuvre, auf. Der Vergleich ist deshalb nicht ganz leicht, weil, wie schon S. 187 erwähnt wurde, das Original zu BRANCO **30**, Taf. VIII fig. 1 etwas verdrückt ist. Rechte und linke Klappe unserer Form ließen sich so vollständig frei legen, daß der Umriß, die Skulptur und das Schloß mit voller Sicherheit zu erkennen sind.

Die Abbildungen Taf. XV fig. 2, 2 *a*, 3, 3 *a*, sind in natürlicher Größe. Die größte mir vorliegende Klappe hat 60 mm Länge, also nur wenig mehr als die abgebildeten.

Der wenig nach hinten eingebogene Wirbel steht etwa ein Drittel der Schalenlänge vom Vorderrande entfernt. Vorder- und Unterrand gehen gerundet ineinander über. Oberrand und Hinterrand stoßen unter sehr stumpfem Winkel zusammen, letzterer wiederum geht ohne Knick in den Unterrand über. Die Area fällt zunächst am Wirbel steil ab, legt sich aber nach unten bald flacher und geht, ohne durch eine scharfe Kante

nach innen begrenzt zu sein, in die Seitenfläche über. Wenn man auch in Rechnung zieht, daß das Original von BRANCO's *Tr. Zitteli* etwas durch Druck verlängert ist, und daß der steile vordere Abfall dieser Art zum Teil auf Quetschung zurückzuführen ist, so ist doch der Gesamtumriß unserer Form allseitig gerundeter und die Wölbung ebenmäßiger.

Die Radialkante ist nahe am Wirbel scharf, mit kleinen Knötchen versehen, die nach unten auseinanderrücken und an Stärke zunehmen, etwas unter der halben Länge der Radialkante aber verschwinden. Hier rundet sich die Kante zugleich, und Area und Seite gehen ganz allmählich ineinander über.

Dicht am Wirbel trägt die Area feine Rippen, die nach unten bald verschwinden. Dafür treten auf diesem unteren Teil der Area kräftige Anwachslamellen heraus. Auf der Area verläuft, etwas vor der Mitte, eine Furche.

Die Skulptur der Seitenflächen besteht nahe am Wirbel aus fein gekörnelten, regelmäßig gestellten, konzentrischen Rippen. Bereits an der sechsten bis siebenten Rippe machen sich Änderungen bemerkbar. Die Rippen biegen am Radialwulst nach unten stärker aus, verlaufen dann aber dem Unterrande parallel nach vorn, zugleich nehmen die Knötchen von hinten nach vorn an Größe ab. Wenige Rippen weiter findet ein vollkommenes winkliges Brechen statt, und man unterscheidet von nun an bis zum Unterrande zwei Systeme von Skulpturen, die bald scharf getrennt sind, bald unbestimmt ineinander übergehen.

Das eine, zunächst an dem Radialwulst gelegene und von diesem durch eine oben deutliche, nach unten beinahe vollständig verschwindende Rinne getrennt, besteht aus schräg nach unten ziehenden Reihen grober Tuberkeln, die schon nahe am Radialwulst kräftig sind und nach vorn hin etwas, doch nicht auffallend, an Stärke zunehmen. Bei *Tr. Zitteli*

nehmen die Knoten vom Radialwulst nach vorn ganz regelmäßig an Stärke zu. Das ist hier nicht der Fall.

Gegen diese Knotenreihen sind die des vorderen Systems winklig gebrochen, doch wie ein Vergleich der fig. 2 und 3 Taf. XV zeigt, bei verschiedenen Exemplaren verschieden auffallend. Anfangs sind die Knoten noch deutlich getrennt, auch gegeneinander verschoben, bald rücken sie aber dicht aneinander und gehen in aneinander gereihte Leisten von verschiedener Länge über, die den Vorderrand schneiden, dem Unterrand parallel stehen. Besser als eine Beschreibung erläutern die Abbildungen die im einzelnen manchen Unregelmäßigkeiten unterworfene Skulptur. Wenn auch die ganze Art der Verzierung eine ähnliche, wie bei *Tr. Zitteli* ist, so weicht sie doch so weit ab, daß eine Vereinigung beider Formen nicht statthaft ist, abgesehen davon, daß *Tr. Zitteli* gestreckter ist.

Das Schloß ist im Verhältnis zu dem anderer Trigonien von gleicher Größe eher schwach. Die Gestaltung der Wirbelgegend, besonders das Fehlen jeder Ausbuchtung hinter dem Wirbel, bringt es mit sich, daß die beiden Zähne der rechten Klappe und die beiden Hälften des Spaltzahnes der linken Klappe rechtwinklig gegeneinander gestellt sind, während sie bei anderen Formen (*Tr. navis, Tr. Leckenbyi*) einen spitzen Winkel bilden.

Tr. Engeli scheint nicht selten im Dach des grauen Lagers von Grube Orne bei Moyeuvre, sie wurde ferner gefunden im grauen Lager von Grube Friede bei Aumetz und im braunen Lager von Grube St. Michel bei Deutsch-Oth.

Trigonia Terquemi n. f.

Taf. XIV fig. 12.

In dem Konglomerat des Katzenberges bei Esch ist in mehreren Exemplaren eine eigentümlich verzierte *Trigonia* gefunden, welche mit keiner abgebildeten Form stimmt. Ich

führe sie unter dem Namen des um die Paläontologie Lothringens sehr verdienten TERQUEM ein. Die schönsten Exemplare befinden sich in der Sammlung des Herrn SCHMIDT in Esch, die in andere Hände übergegangen sein soll. Ich gebe die Beschreibung nach einer von mir gesammelten und herausgearbeiteten, nahezu vollständigen, rechten Klappe. Die Gesamtgestalt ist ähnlich der von *Tr. Engeli*. Der Radialwulst ist mit nach unten stärker werdenden Knoten versehen, die im unteren Drittel des Wulstes in die Quere gezogen sind und sich als grobe, unregelmäßige Rippen über die Area fortsetzen. Diese letztere ist gegen das Feldchen durch eine Kante, welche vielleicht mit Knötchen besetzt war, begrenzt. Eine mittlere Furche teilt dieselbe in zwei Felder, von denen das vordere etwas breiter ist.

Die Skulptur der Seitenfläche ist nach Art der Undulatae entwickelt, insofern man zwei Systeme von Knotenreihen, die im Winkel gegeneinander gestellt sind, unterscheiden kann. Während aber sonst die hinteren Reihen im Winkel gegen den Radialwulst stoßen, verlaufen sie hier demselben nahezu parallel nach unten, der zunehmenden Breite der Muschel entsprechend, etwas divergierend. Die erste Reihe runder, sehr kräftiger Knoten, durch eine flache Furche von dem Radialwulst getrennt, geht bis ganz oder doch nahe an den Unterrand. Eine zweite und dritte Reihe gehen bis unter die halbe Höhe der Schale. Gegen vorn stehen sich berührende, mitunter zu Leisten verschmelzende Knotenreihen, die den Vorderrand schneiden, dem Unterrand nahezu parallel verlaufen. Der beträchtliche Raum zwischen den beiden Systemen ist mit unregelmäßigen Knoten erfüllt, die sich nur hier und da einmal zu Reihen ordnen, wie das unsere Zeichnung zeigt.

Der radiale Verlauf der hinteren Knotenreihen, parallel dem Radialwulst, ist eine so eigentümliche Erscheinung, daß man darnach die Form leicht von anderen Trigonien unterscheidet.

Trigonia formosa Lyc.

Taf XIV fig. 7, 8.

1854. *Trigonia formosa* Lycett, Quart. Journal Geol. Soc. XVI, 41, Note.

Über *Tr. formosa* habe ich mich schon früher (**14**, I, 28) ausgesprochen und darauf hingewiesen, daß man dieselbe in Deutschland vielfach nach Quenstedt als *Tr. striata* aufführt. Quenstedt bezog sich, indem er diesen Namen benützte, auf Phillips (**198**, Pl. XI fig. 38). Was aber Phillips *Tr. striata* nannte, ist nicht Sowerby's *Tr. striata*, sondern eine Form, die mit der später aufgestellten *Tr. formosa* Lyc. am besten vereinigt wird. Über das Verhältnis dieser *Tr. formosa* zu der nahe stehenden *Tr. spinulosa* Y. u. B. siehe unten bei dieser.

Der Name *Tr. formosa* scheint von Lycett in einer Arbeit Wrights (**297**, 1860, XVI, 41 Note) zuerst gegeben zu sein. Eine vollständige Charakteristik erfolgte später (**158**, 35, Pl. V fig. 4-6). Für lothringische Trigonien hat schon Branco (**30**, 21) die Bezeichnung cf. *formosa* angewendet. Die mir vorliegenden Stücke mit Branco's Etiquette von Hayingen, wohl aus tiefen Lagen der Erzformation, sind nicht besonders erhalten.

Lycett hat recht verschiedenes unter *Tr. formosa* zusammengefaßt. Für uns kommt zunächst seine Figur **158**, Pl. V, fig. 5) in Betracht. Mit dieser stimmt vollständig eine der häufigsten Trigonien aus dem Dach des grauen, bezw. gelben Lagers überein. Taf. XIV fig. 8 ist ein Exemplar von Grube Maringen abgebildet. Dies ist die gewöhnliche Größe bei uns. Ich glaube aber, daß auch Formen wie Taf. XIV fig. 7 hierher gehören, wenn auch die Knotenreihen etwas entfernter stehen und im unteren Schalenteil stärker als im oberen gebogen sind, ohne daß es zu einem eigentlichen Knick kommt. Dieses Stück wäre mit Lycett's fig. 4 zu vergleichen. Der Oberrand der Area dieser Abbildung sieht etwas unnatürlich

aus. Wollte man hier noch weiter trennen, dann müßte man schließlich jedes Exemplar benennen. Sollte LYCETT's specimen of adult growth (**158**, Pl. V fig. 6), welches der echten *Tr. striata* (LYCETT **158**, Pl. V fig. 6[1]) näher kommt, zu *Tr. formosa* gehören, was ich bezweifeln möchte, dann würde die Form in England gegen unsere Vorkommen sehr große Dimensionen erreichen. Ebenso bin ich zweifelhaft, ob *Tr. formosa* var. lata LYC. (Pl. XXXV fig. 7 und Supplem. Pl. I fig. 11, 12) mit den kleinen Formen vereinigt werden darf. BIGOT's *Tr. formosa* aus Schichten mit *Harpoc. Murchisonae* von May (Calvados) scheint mir die echte *Tr. formosa* LYC. zu sein (**18**, 55, Pl. VI fig. 2). *Tr. Moutierensis* (**18**, Pl. VI), nach den Abbildungen kaum zu unterscheiden, läßt sich nach mir vorliegenden Stücken trennen. *Tr. formosa* bei DUMORTIER (**81**, IV, 302, Pl. LXI fig. 10, 11) ist unkenntlich.

Die Area von *Tr. formosa* ist eingefaßt von der Hauptkante und einer feineren Knotenreihe, welche die Area von dem Schildchen trennt. In der Mitte der Area läuft eine Furche, keine Knotenreihe, wie bei *Tr. spinulosa*.

Die mir vorliegenden Formen aus dem Aalener Eisenerz, aus dem „Trümmeroolith" (der übrigens kein Oolith ist) vom Heininger Wald und Winzingen in Württemberg sind etwas kürzer als die lothringischen. Die Skulptur der Area ist ganz die gleiche wie bei den englischen und lothringischen Vorkommen. Die Knotenreihen der Seite stehen vielleicht etwas entfernter voneinander. QUENSTEDT's Abbildung von *Tr. decorata* (**211**, Taf. XLVIII fig. 21) stimmt in den Ornamenten der Seite mehr mit unseren Formen als mit *Tr. striata* QU. (**211**, Taf. XLVI fig. 2). Die Formen QUENSTEDT's haben aber weder mit *Tr. striata* SOW. noch mit *Tr. decorata* LYC. (später eingezogen und zu *Tr. signata* AG. gestellt, **158**, 29) etwas zu tun. Man wird sie jedenfalls am besten zu *Tr. formosa* LYC. stellen.

Tr. formosa kommt in den Levesqueischichten des Stollens Havingen vor, findet sich aber besonders häufig in den Horizonten des grauen und gelben (Maringer) Lagers. Auch in den Muschelbänken über den rotkalkigen Lager ist sie nicht selten.

Trigonia spinulosa (Y. u. B.) Lyc.

Taf. XIV fig. 9, 10.

1828. *Trigonia spinulosa* Young a. Bird, A geological Survey of the Yorkshire Coast. 225.
1872. — — (Y. a. B.) Lyc., A Monograph of the British fossil Trigonia. Palaeont. Soc. 44, Pl. III fig. 4, 5.

Da Young und Bird in ihrer Geological Survey von 1828 S. 225 keine Abbildung der von ihnen benannten *Tr. spinulosa* geben, müssen wir der Deutung dieser Art bei Lycett (**158**, 44) folgen. Lycett führt als Synonym *Tr. striata* Phill. (von Sow.) an, die Form, von der Quenstedt bei der Benennung der in dem schwäbischen Braunen Jura β nicht seltenen Form ausging. Von dieser war oben die Rede. *Tr. spinulosa* im Sinne von Lycett steht jedenfalls *Tr. formosa* nahe. Als unterscheidendes Merkmal wird besonders die mediane Knotenreihe der Area angegeben. Dazu kommt, daß die Knoten der Rippen auf der Seitenfläche der Schalen nach hinten auffallend an Stärke zunehmen, während dies bei *Tr. formosa* nicht der Fall sein soll. Wenn Lycett noch angibt, daß *Tr. spinulosa* more produced posteally sei, so stimmt das mit seinen Abbildungen (**158**, Pl. III fig. 4, 5) nicht immer, denn auf diesen ist *Tr. formosa* Pl. V fig. 4 gegenüber *Tr. spinulosa* Pl. III fig. 4 hinten beinahe geschnäbelt.

Ich glaube, der deutlich geknotete Kiel auf der Mitte der Area, den aber Lycett's Pl. III fig. 6 nicht zeigt, und die kräftigeren Knoten der Rippen auf der Seite bei ihrer Annäherung an den Hauptkiel genügen, *Tr. spinulosa* als eine besondere Form zu unterscheiden. *Trigonia striata* Phill.

würde dann zu derselben zu ziehen sein, wenn der Kiel auf der Abbildung **198**, Pl. XI fig. 38, wirklich ein mittlerer Kiel der Area ist, wie LYCETT annimmt. Die Knoten der Seitenrippen werden auf der Figur von PHILLIPS nach hinten nicht stärker, wie es LYCETT für *Tr. spinulosa* verlangt. Bei der Unmöglichkeit, zu entscheiden, wie weit die Abbildung von PHILLIPS zuverlässig ist, geht man am besten von LYCETT aus. Unbedingt auszuschließen aus LYCETT's Synonymenliste ist *Tr. tuberculata* AG., auf die wir gleich zu sprechen kommen. QUENSTEDT's *Tr. striata* hat keine Knotenreihe auf der Area, sondern nur eine Furche, wie *Tr. formosa* LYC.

Hervorheben möchte ich noch, daß die Exemplare, die ich zu *Tr. spinulosa* stelle (Taf. XIV fig. 9, 10), in allen Merkmalen mit LYCETT's *Tr. spinulosa* stimmen, bis auf den einen Umstand, daß sie in der unteren Hälfte der Seite mitunter unregelmäßig gebrochene Knotenreihen zeigen, während die englischen bis unten hin konzentrische Knotenreihen tragen. Wollte man darin einen wesentlichen Unterschied sehen und weiter trennen, so nähme das Abspalten neuer Formen kein Ende. Wenn man im Auge behält, daß alle undulaten Trigonien in der Jugend konzentrische, auf einen gemeinsamen Ursprung deutende, gleiche oder sehr ähnliche Knotenreihen besitzen, so wird man auf das etwas frühere oder spätere Eintreten schärferer Biegung oder Knickung nicht zu viel Gewicht legen.

Eine Anzahl von Formen von der Grube Orne und dem Saarschacht weicht in der Skulptur noch weiter von *Tr. spinulosa* bei LYCETT ab, als die von mir abgebildeten und erinnert an *Tr. conjungens* PHILL. bei LYCETT (**158**, 62, Pl. X fig. 5, 7, 8 und Pl. XIII fig. 6) aus dem Unteroolith von Yorkshire. Die Unregelmäßigkeit der Knotenreihen beginnt sehr früh, es entstehen glatte Flächen zwischen dem vorderen und hinteren Rippensystem. Dabei zeigen aber die einzelnen Individuen

wieder Unterschiede, z. B. ist der vordere Teil der Leisten mitunter kaum eingeschnitten, dann wieder deutlicher tuberkuliert. Alle aber haben eine deutliche mittlere Knotenreihe der Area. Vermittelnd zwischen *Tr. formosa* und *spinulosa* steht ein Exemplar aus dem grauen Lager der Grube Orne bei Moyeuvre, welches keine mittlere Knotenreihe der Area hat, in Beziehung auf die Knotenreihen der Seiten aber mehr an *Tr. spinulosa* als an *Tr. formosa* erinnert. Neben Formen, die man sofort in die beiden Arten nach den oben angegebenen Merkmalen verteilen kann, finden sich also auch vermittelnde Exemplare.

Eine sehr zierliche *Trigonia*, die mir in rechter und linker Klappe aus dem grauen Lager des Saarschachtes vorliegt, hat auf der Area eine Furche, keine Dornenreihe. Die Knotenreihen der Seite sind wenig zahlreich und, im Verhältnis zu der Größe der Schalen (Länge 20 mm), nahe an dem Radialwulst von sehr groben Knoten gebildet, von denen zwei bis drei in den untersten Reihen ein Drittel der Länge einnehmen. Weiter nach vorn werden die Knoten schnell schwächer und nehmen die Gestalt wenig hoher Leisten an, ähnlich wie bei *Trigonia costatula* Branco (Taf. VIII fig. 6) siehe unten S. 213). Vielleicht liegt in unserer *Trigonia* vom Saarschacht eine Form vor, welche mit besonderem Namen zu belegen wäre. Ich will jedoch zunächst davon absehen und nur durch dies weitere Beispiel auf die außerordentliche Mannigfaltigkeit der in Rede stehenden, für den Unteren Dogger ungemein bezeichnenden Gruppe von Trigonien aufmerksam machen.

Zu *Tr. spinulosa* zieht Lycett (**158**, 44) auch *Tr. tuberculata* Ag. (**1**, Taf. II fig. 17 und Taf. IX fig. 6-8), die meines Erachtens sehr gut von derselben zu unterscheiden ist. Auch Lepsius (**147**, 48) behandelt beide Formen zusammen, trägt aber dem Umstand Rechnung, daß Agassiz *Tr. tuberculata* von zwei Fundpunkten abbildet. Taf. II fig. 17 von der Gun-

dershofener Klamm (von GRESSLY gesammelt) und Taf. IX fig. 6-8 von Trucken bei Basel. Letztere dürfte zu *Tr. formosa* gehören. Der Name *Tr. tuberculata* ist auf AGASSIZ' Form von Gundershofen zu beschränken. LEPSIUS' Abbildung (**147**, Taf. II fig. 3) stimmt mit AGASSIZ Taf. II fig. 17 überein. AGASSIZ erwähnt, daß auch im Straßburger Museum ein Stück von Gundershofen liegt. Unsere städtische Sammlung besitzt mehrere Stücke der *Tr. tuberculata* von Gundershofen, deren eines der Abbildung von LEPSIUS zugrunde liegt.

Wenn QUENSTEDT (**211**, 335) *Tr. tuberculata* mit seiner *Tr. striata* vereinigt, so hat er dabei die Abbildungen von ZWINGER 1758 (**305**, Tom. III, Tab. VIII fig. F.) im Auge, die GREPPIN unter *Tr. costellata* anführt (**105**, 32). Diese wurden aber nach Exemplaren aus dem Schweizer Jura entworfen, bei denen es sich um die von AGASSIZ **1**, Taf. IX fig. 6-8, abgebildete Form handelt, die wahrscheinlich, wie erwähnt, zu *Tr. formosa* LYC., der auch QUENSTEDT's *Tr. striata* zum mindesten sehr nahe steht, gehört. In Schwaben fehlt die echte *Tr. tuberculata* nicht, wenn sie auch selten zu sein scheint. Unsere Universitätssammlung besitzt ein schönes Exemplar von Metzingen bei Reutlingen, aus der WECHSLER'schen Sammlung stammend, dem Aussehen des Gesteins nach aus Opalinusschichten. Ich bilde es zum Vergleich mit den Darstellungen von AGASSIZ (**1**, Taf. II fig. 17) und LEPSIUS, 147, Taf. II fig. 3 auf Taf. XIV fig. 11, 11 *a*, ab.

STRÜBIN führt *Tr. tuberculata* aus dem oberen Teil der Opalinusschichten von Liestal bei Basel an. Auf welche der Abbildungen von AGASSIZ er sich dabei bezieht, ist nicht gesagt (**257**, Nr. 11, 329, 332; ferner **259**, 46). GREPPIN, in seiner sehr verdienstlichen Zusammenstellung der Originale des Basler Museum (**105**, 36), gibt *Tr. tuberculata* AG. von Tenniken bei Basel aus Opalinusschichten an und bezieht sich auf AGASSIZ **1**, Taf. IX fig. 6-8. Er hat ferner S. 30 *Tr. tuberculata*

unter bezug auf die Abbildung bei BRUCKNER, **38**, XIX. Stück Taf. XIX G., S. 2309, ebenfalls von Tenniken. Hier sind wir ganz sicher, daß es sich um eine der *Tr. formosa* nahestehende Form, oder um diese selbst handelt, nicht um die *Tr. tuberculata* AG. (**1**, Taf. II fig. 17). Bemerken möchte ich noch, daß die fig. H. I. bei BRUCKNER sehr ähnlich aussehen. Es sind „Venusmuscheln von einer seltenen Gattung, da sie noch mit erhöhten Tupfen als mit kleinen Warzen geziert sind.“ Diese Bemerkung bezieht sich wohl auf die an der Grenze von Area und Schildchen kräftig entwickelte Perlschnur.

Tr. tuberculata bleibt klein (Länge bis 20 mm), ist gestreckt und trägt auf der Seite entfernt stehende Reihen grober, oft stachliger Knoten, die sich nach unten in Wülste verlängern, ganz anders als bei *Tr. spinulosa*. Auch auf der Hauptkante stehen stachlige Knoten, die in deutliche, über die Area hinwegsetzende Leisten verlaufen. Zwischen diesen Leisten stehen feine Streifen. Die Area hat keine mittlere Furche. An der Grenze von Area und Feldchen schwellen die Leisten wieder zu Knötchen an. Die eigentümliche Verzierung der Area, dann der steile Abfall der Schalen nach vorn, nach Art der Scaphoideae, sind sehr bezeichnend für diese zierliche *Trigonia*.

Tr. spinulosa kommt im Dach des grauen bezw. gelben Lagers der Gruben Orne bei Moyeuvre und Maringen und im Saarschacht vor. Sie ist mit *Tr. formosa* die häufigste *Trigonia* des grauen und gelben Lagers.

Trigonia v costata LYC.

Taf. XV fig. 4, 5.

1874. *Trigonia v costata* LYCETT, Monogr. Brit. Fossil Trig. 66, Pl. XV fig. 2, 3, 4. Palaeont. Soc.

LYCETT hat unter dem obenstehenden Namen eine große *Trigonia* von Stroud (Gloucest.) aus dem Upper Trigonia Grit und kleinere Formen von Blue Wyke, Robin Hoods Bay in

Yorkshire, aus dem Dogger abgebildet. Ein von Lycett hierher gestelltes Exemplar aus dem Inferior Oolite von Cold Comfort bei Cheltenham (**158**, Pl. XIII fig. 5) ist schwer zu beurteilen. In Gloucestershire ist diese *Tr. v costata* selten, in Yorkshire häufig. Ob beide Vorkommen mit Recht vereinigt werden, lasse ich dahingestellt sein, für uns kommen jedenfalls nur die Abbildungen (**142**, Pl. XIII fig. 2, 3, 4) nach Exemplaren aus Yorkshire in Betracht. Ein gut erhaltenes Exemplar von Blue Wyke liegt mir aus der hiesigen Universitätssammlung zum Vergleich vor. Mit dieser *Tr. v costata* stimmt eine mit *Tr. formosa* und *spinulosa* häufig im grauen Lager vorkommende *Trigonia* überein (Taf. XV fig. 4, 5).

Die Vorderseite ist gerundet, die Hinterseite wenig ausgezogen, die Gestalt also gedrungener als bei *Tr. formosa*. Die Area ist breit und fällt flach ab. Die Radialkante ist fein, mit wenig auffallenden Knötchen besetzt, sie erscheint infolge von Abreibung auf den ersten Blick glatt. Die hintere, die Area gegen das Schildchen abgrenzende Knotenreihe ist kräftiger, sie müßte auf den Abbildungen (Taf. XV fig. 4, 5) stärker hervortreten. Auf der Mitte der Area verläuft eine Furche. Die Arealfläche ist fein gestreift. Kleine gut erhaltene Formen aus dem tiefsten Teil der Erzformation (Levesqueischichten) von Oberkorn, die von *Tr. v costata* nicht getrennt werden können, zeigen die Streifen der Area verhältnismäßig sehr kräftig.

Die ersten sechs bis acht Rippen der Seitenfläche verlaufen in konzentrischen Bogen. Gegen die Area hin lösen sie sich in feine Knoten auf, gehen aber nach vorn hin sehr bald in schmale Leisten über. Weiter nach unten werden sie allmählich immer stärker gebrochen, und die beiden Hälften stoßen nahe am unteren Schalenrande beinahe unter rechtem Winkel zusammen. Der hintere Teil der Rippen tritt spitzwinklig an den Radialwulst. Auch auf diesem unteren Schalenteil stehen nach

dem Radialwulst hin Knoten, die auch noch über den Knick fortsetzen, bald jedoch stellen sich einfache Leisten ein, die dem Unterrand parallel laufen. Einzelne Exemplare zeigen mancherlei Unregelmäßigkeiten. So biegen sich einzelne Rippen mit der Konvexität nach oben, sie werden wellig, auch schiebt sich einmal eine Rippe ein, die nicht ganz von vorn nach hinten durchläuft.

Eine Verwechslung dieser Form mit den bisher besprochenen ist nicht möglich. *Tr. formosa*, welche im späteren Wachstum auch gebrochene Rippen zeigt, hat diese perlschnurartig geknotet bis an den Vorderrand, ebenso *Tr. spinulosa*, die außerdem noch durch die Knotenreihe auf der Area ausgezeichnet ist. Branco's *Tr. angulata* hat weniger, weiter auseinander stehende, schwache Knoten auf den Rippen, ist auch viel gestreckter.

Tr. v costata fand sich in den Levesqueischichten von Oberkorn, besonders aber im Dach des grauen Lagers der Grube Orne bei Moyeuvre, des Saarschachts und bei Rümelingen.

Trigonia conjungens Phill.

Taf. XV fig. 6.

1829. *Trigonia conjungens* Phillips, Illustrations of the Geol. of Yorksh. 2. ed. I, 161.

1874. — — Lycett, Monogr. British Fossil Trigoniae. 62, Pl. X fig. 5, 7, 8, Pl. XIII fig. 6 Palaeontogr. Society.

Eine *Trigonia* aus den höchsten Lagen der Erzformation, dem Konglomerat des Katzenberges bei Esch, stimmt sehr gut mit den von Lycett (158, 62, Pl. X fig. 5, 7, 8) gegebenen Abbildungen einer *Trigonia* aus dem Millepora-Bed von Cloughton Cliffs bei Scarborough, welche zuerst von Phillips als *Tr. conjungens* benannt, aber nicht abgebildet wurde. Jedenfalls kann man nur von Lycett's Abbildungen ausgehen.

Die Form (Taf. XV fig. 6) ist gedrungen, schwach gewölbt, die Area im unteren Teile ziemlich flach abfallend, daher

breit, mit tiefer, mittlerer Furche und deutlicher Streifung. Der Hauptkiel zeigt deutliche Knötchen, die zum Teil nur die angeschwollenen Ende der Arealstreifen sind. Die obersten Rippen der Seite erscheinen beinahe glatt, sie verlaufen wenig gebogen, nach unten biegen sie sich stärker und werden schließlich geknickt, nahe am Unterrande bis zu einem rechten Winkel. Die Knoten nehmen nach dem Knick hin an Stärke zu.

Millepora-Beds nannte WRIGHT petrographisch verschieden entwickelte Schichten des Unteroolith in Yorkshire, die durch das Vorkommen von *Cricopora* (*Millepora* aut.) *straminea* PHILL. sp. ausgezeichnet sind. Nach HUDLESTONE vertreten sie mit dem Whitwell- und Cram Beck Limestone hauptsächlich den Unteroolith in Yorkshire (**294**, 319).

Trigonia compta LYC.

Taf. XV fig. 7, 8.

1874. *Trigonia compta* LYCETT, Monogr. Brit. Foss. Trigon. 70, Pl. XV fig. 5, 6, 7. Palaeontogr. Soc. 1874.

Als *Trigonia compta* beschrieb LYCETT (**158**, 70, Pl. XV fig. 5-7) eine Form aus dem Collyweston Slate und dem Unteroolith von Northamptonshire, mit welcher eine *Trigonia* aus dem Dach des gelben Lagers vom Saarschacht übereinstimmt (Taf. XV fig. 7, 8). Die Gestalt derselben ist gedrungen, die Hinterseite abgestutzt. Die Area ist breit, flach abfallend und trägt eine mittlere Furche. Auf der Hauptkante und der Kante zwischen Area und Schildchen erheben sich feine, entfernt stehende, doch deutliche Knoten. LYCETT gibt auch an der Mittelfurche Knoten an, bemerkt aber, daß dieselben mitunter undeutlich werden.

Recht charakteristisch ist die Skulptur der Seitenfläche. Zunächst unter dem schwach übergebogenen Wirbel laufen einige konzentrische, schwach gekerbte Rippen. Bald tritt

jedoch deutliche Knickung ein. Der vordere Teil der Rippen wird unregelmäßig, bald ist der Verlauf dem Unterrande parallel, bald findet eine Biegung mit nach oben gekehrter Konvexität statt. Es entwickeln sich deutliche Knoten. Gegen hinten erheben sich einige wenige kräftige Knoten, mit den vorderen Reihen bald korrespondierend, bald alternierend.

In dem, früher mit dem Stonesfield slate verwechselten, dem Unteren Dogger angehörenden Collyweston slate sind die Schalen flach gedrückt, zeigen aber die Skulptur noch deutlich und diese ist recht bezeichnend.

Die zuletzt besprochenen Formen *Tr. formosa, spinulosa, v costata, conjungens* und *compta* gehören zu einer Gruppe. *Tr. formosa* und *spinulosa* stehen einander am nächsten, *Tr. v costata* hat am meisten Anspruch auf Selbständigkeit. Ich habe die Namen nach LYCETT gewählt, als dem Autor, der die Trigonien des Unteroolith am eingehendsten behandelt hat und zwar aus einem Gebiet, in welchem wir vielfach dieselbe Fazies wie bei uns auftreten sehen. Scharf sind ja auch die Unterscheidungen bei LYCETT nicht immer, und das „Bestimmen", selbst englischen Materials, hat mitunter seine Schwierigkeiten. Bald ist das eine, bald das andere Merkmal stärker entwickelt. Um nur ein Beispiel anzuführen, wird bei *Tr. spinulosa* auf die Knotenreihe inmitten der Area besonderes Gewicht gelegt, bei *Tr. compta* wird bald Vorhandensein, bald Fehlen der Knotenreihen der Area angegeben. In manchen Fällen werden Formen zu einer Art gestellt, deren Zusammengehörigkeit durchaus zweifelhaft erscheinen muß, wenn wir die an denselben auftretenden Merkmale in gleicher Weise bewerten, wie bei anderen Formen, die auf grund ganz gleicher Merkmale, z. B. der Skulptur, mit verschiedenen Namen belegt werden. Bei nebeneinander vorkommenden Formen habe ich möglichst wenig getrennt, denn da liegt die Wahrscheinlichkeit weitergehender Variabilität nahe. Dem öfter wieder-

kehrenden Ausspruch QUENSTEDT's: „Das Lager hält sie zusammen" liegt etwas wahres zu grunde.

Trigonia angulata (Sow.) Lyc.

1826. *Trigonia angulata* SOWERBY. Min. Conch. Pl. DVIII fig. 1.
1874. — — LYCETT, Monogr. Brit. Foss. Trigoniae. 54, Pl. XIV fig. 5, 6.

BRANCO hat unter obigem Namen (**30**, 119, Taf. VIII fig. 3) eine *Trigonia* von La Sauvage bei Longwy beschrieben und abgebildet. Er bezieht sich dabei auf LYCETT's Abbildung (**158**, Pl. XIV fig. 6). Die Abbildung bei LYCETT, Pl. XIV fig. 5, die allerdings sehr anders verziert ist, läßt er bei Seite. Zuerst hat SOWERBY (**246**, Pl. DVIII fig. 1) eine *Tr. angulata* abgebildet und zwar nach einem Exemplar aus dem Upper Ragstone des Inferior Oolite[1] von Nunney bei Frome. Auf diese bezog sich LYCETT bei Beschreibung seiner *Tr. angulata*, die er von verschiedenen Punkten Englands aus dem Unteroolith angibt. Er bezeichnet SOWERBY's Zeichnung als a good drawing. Genau stimmen aber weder SOWERBY's und LYCETT's Abbildungen noch letztere untereinander.

Es ist schwer, nach dem fragmentären, in der Abbildung etwas ergänzten Original BRANCO's, welches mir vorliegt, eine bestimmte Ansicht über die Zugehörigkeit dieses Stückes zu einer beschriebenen Art zu gewinnen.

BRANCO gibt als Lager die Unterregion seiner Schichten mit *Harp. Murchisonae* an, also wohl eines der rotkalkigen oder rotsandiges Lager.

Aufmerksam machen möchte ich auf die Assoziation von Formen, die SOWERBY's Abbildung zeigt. Neben der *Trigonia* sitzt *Astarte elegans* und eine *Tancredia*, also ganz wie bei uns. In einem Stück unserer Sammlung von Scarborough mit der-

1. HOR. WOODWARD stellt den Upper Ragstone in die Zone des *Ammon. Parkinsoni* (**294** 2e ed., 292).

selben *Astarte* steckt noch eine von *Cucullaea aalensis* nicht zu unterscheidende *Cucullaea* in einem grünlichen Sandstein. Das Stück könnte aus unserer Erzformation stammen.

Eine mit *Tr. angulata* bei BRANCO zu vergleichende *Trigonia* ist mir in Lothringen noch nicht vorgekommen.

Trigonia similis (BR.) AG.

Taf. XIII fig. 9—14.

1837. *Liriodon simile* BRONN, Lethäa, 1. Aufl. 1. Bd. 366, Taf. XX fig. 5 a, 6. Desselben Werkes verbreitetere 3. Aufl. II. Bd. 244, Taf. XX fig. 5 a, 6.

Als *Liriodon simile* bildete BRONN eine *Trigonia* ab, die er von einer, von ihm als *Tr. costata* bezeichneten Form unterscheidet. Er sagt von ihr „doch mehr gleichseitig dreieckig (als *Tr. costata*). Die Kante geht gerade, der vordere Rand konkav, der obere konvex und in konvexer Biegung in den hinteren fortsetzend.“ Die BRONN'sche *Tr. costata* soll aber nach LYCETT (**158**, 150, 158) nicht mit *Trig. costata* (PARK.) SOW. stimmen, vielmehr zu *Tr. sculpta* LYC. zu stellen sein.

BRONN's *Liriodon simile* wurde angeblich bei einer Brunnengrabung zu Burgheim bei Lahr (Baden) „in einem plastischen Ton unter Roggenstein“ gefunden. Genaueres über das Lager gibt BRONN nicht an. QUENSTEDT wies (**211**, 335) darauf hin, daß es sich wohl nicht um Opalinuston handeln könne. In der Tat ist nicht anzunehmen, daß man bei einer Brunnengrabung durch den (bei Lahr zutage stehenden) Hauptoolith, durch die unter demselben dort nachgewiesenen Blagdenischichten und durch noch tiefer liegende Schichten des Dogger bis auf die Tone mit *Ammon. opalinus* niedergegangen sei. PLATZ führt (**202**, 42) *Tr. similis* ? von Burgheim in dunkelgrauen Mergeln mit eingelagertem grauen, dichten Kalkstein, welche beide zerstreut eingesprengte Körner von Brauneisenstein enthalten, an. Das sind keinesfalls Opalinusschichten. Alles über den Jura der

Umgegend von Lahr bekannte hat ECK zusammengestellt (**83**, 98). Das Lager der BRONN'schen *Tr. similis* konnte er nicht angeben. Was PLATZ als *Tr. similis* anführt, dürfte irgend eine *Trigonia* aus der Gruppe der Costatae sein, wie solche in den Blagdenischichten unmittelbar unter dem Oolith vorkommen.

BRONN's Original wird mit seiner Sammlung nach Amerika gegangen sein.

Aus BRONN's Abbildung ist zu ersehen, daß es sich um eine *Trigonia* aus der Gruppe der Costatae handelt, von gedrungener Gestalt, besonders der Übergang von Hinter- und Unterrand gerundet, der Unterrand ohne Spur konkaver Einbiegung, die steil abfallende Area, mit, wie es scheint, wenig ungleichen Knotenreihen bedeckt, das Schildchen, soweit an der blassen Figur zu erkennen, mit im Winkel gegen die Rippen der Area laufenden Streifen versehen. Das Schloß (**37**, 1. Aufl., Taf. XX fig. 5 *b*) ist kräftig, doch nicht auffallend stark. An der Grenze von Hinterrand und Unterrand liegt innen eine deutliche Rinne, eine Art Ausguß.

AGASSIZ hat den BRONN'schen Namen auf eine Form von Gundershofen übertragen (**1**, 36, Pl. II fig. 18-21, Pl. III fig. 7, 7'). Irgend einen wesentlichen Unterschied zwischen BRONN's und AGASSIZ' Abbildungen vermag ich nicht herauszufinden, wenn auch QUENSTEDT (**211**, 335) sagt, die Zeichnungen schienen ihm verschieden zu sein. Besonders ist der Umriß ganz der gleiche, wie das sehr gut die fig. 7, Pl. III bei AGASSIZ zeigt, die hinten unten ganz gerundet ist.

Nun gibt AGASSIZ an, die Art sei „propre au Lias de Gundershofen", während sie seltener in Baden vorkäme. Sehen wir von letzterer Angabe ab, die zweifellos BRONN entnommen ist, so haben wir es also bei AGASSIZ' *Tr. similis* mit einer Gundershofen eigentümlichen Form zu tun. Die Gundershofener costate *Trigonia* wird denn auch in den Sammlungen gewöhnlich als *Tr. similis* bezeichnet. Es liegt mir schönes Material dieser

Lokalität vor, welches gestattet, einen Vergleich mit den Abbildungen von BRONN und AGASSIZ anzustellen. Da zeigt es sich denn, daß nur ein Teil der Exemplare mit den Abbildungen der genannten Autoren stimmt und zwar, wie mir scheint, der kleinere.

Bei diesen ist die Gestalt die gleiche, gerundete, besonders der Oberrand und Hinterrand gerundet ineinander verlaufend. Der Gesamtumriß erscheint oval.

Bei anderen Exemplaren ist die Area steiler, Ober- und Hinterrand stoßen im Winkel zusammen, der Unterrand ist nicht so gerundet, sondern hat vor dem Ende der Hauptkante eine Einbuchtung, das Ansehen ist also mehr das einer *Tr. costata*.

Nur die zuerst genannten, gerundeten Formen möchte ich als *Tr. similis* bezeichnen. Auf die anderen komme ich unten bei *Tr. costata* zu sprechen.

Mit *Tr. similis* in der angegebenen Umgrenzung stimmen nun sehr gut Trigonien, welche durch die ganze Erzformation verbreitet sind, aber besonders häufig im grauen Lager vorkommen, sich aber meist schlecht aus dem Gestein lösen.

Ein Vergleich meiner Abbildungen Taf. XIII fig. 9, 11 mit denen von BRONN und AGASSIZ zeigt zunächst vollständige Übereinstimmung der äußeren Gestalt. Die Rippen sind schmal, leistenartig, bei verschiedenen Exemplaren durch etwas verschieden breite Zwischenräume getrennt. Die Area ist flach abfallend und nach Art der Costaten mit radial ausstrahlenden Körnerreihen bedeckt (Taf. XIII fig. 14). Bemerkenswert ist, daß die Verzierungen der Area bei kaum zwei Exemplaren genau miteinander übereinstimmen. Die gegen die Hauptrippe hin gelegenen Körnerreihen sind stärker als die zunächst an das Feldchen stoßenden. Es entstehen so zwei, meist deutlich getrennte Systeme von Rippen, wie bei vielen Costaten. Die innerste der stärkeren Rippen zeichnet sich zuweilen durch

Höhe aus und wird so zu einer Mittelrippe der Area (Taf. XIII fig. 14). Oft aber sind die Rippen einander gleich oder wechseln unregelmäßig an Stärke. Konstant scheint nur der Unterschied einer stärker und schwächer verzierten Hälfte der Area. Das Feldchen ist groß, durch eine meist auffallend grobe Körnerreihe von der Area getrennt. Bald schwächer, bald stärker entwickelte Runzeln laufen schräg über das Feldchen. Die fig. 13 und 14 zeigen zwei verschiedene Verzierungen von Area und Feld, letztere stimmen bis ins einzelne mit denjenigen an Gundershofener Exemplaren. Taf. XII fig. 10 und 12 zeigen die kräftig entwickelten Schlösser.

Trigonien, die ich hierher stellen möchte, traf ich in den Levesqueischichten von Maringen (Galérie des Aulnes und neue Grube), im braunen Lager von Grube St. Michel bei Deutsch-Oth, im grauen Lager von Grube Orne bei Moyeuvre, Friede bei Aumetz, im Saarschacht, im Dach des gelben Lagers von Maringen, im rotkalkigen Lager von Rümelingen und des Galgenberges bei Esch, über dem rotkalkigen und unter dem rotsandigen Lager von Grube Ida-Amalie bei Aumetz und des Höhlthales bei Esch, schließlich im Konglomerat des Katzenberges bei Esch.

In höheren Schichten, wo andere Costaten nicht selten sind, scheint *Tr. similis* zu fehlen.

Trigonia costata (Park.) Sow.

1811. *Trigonia costata* Parkinson, Organic Remains of a former world. III, Pl. XII fig. 4.

1815. — — Sowerby, The Mineral Conchology of Great Britain. I, 195, Pl. LXXXV.

Parkinson's Abbildung von *Tr. costata* ist offenbar ungenau, wie schon Lycett hervorhebt. Auf dem Schildchen sind ausstrahlende Rippen von gleicher Art wie auf der Area gezeichnet, während es sich in Wirklichkeit um Anwachs-

runzeln handelt, die auch auf die Area, die Rippen von dieser kreuzend, hinübersetzen. LYCETT geht daher von *Trigonia costata* SOW. aus. Als Synonyme derselben führt er nur wenige von den Formen auf, die in der Literatur als *Tr. costata* benannt wurden. Die meisten der letzteren stellt er zu anderen Arten.

Ein großes Exemplar einer *Trigonia* von Kneuttingen mit nur teilweise erhaltener Schale, welches seit alter Zeit in der hiesigen städtischen Sammlung liegt und wohl aus dem Horizont des grauen Lagers, keinesfalls aus tieferen Schichten stammt, stimmt mit *Tr. costata* im Sinne von LYCETT. Es käme allenfalls noch *Tr. denticulata* AG. (**1**, 38, Taf. XI fig. 1-3) in Frage. Nach GREPPIN (**104**, 90, Pl. X, fig. 4, 5, XI fig. 1), der das Original dieser Form untersuchen konnte, ist die Abbildung bei AGASSIZ idealisiert. Die Unterschiede gegen *Tr. costata* sind gering. Ein mittlerer Kiel der Area soll bei *Tr. denticulata* in ausgewachsenem Zustande kaum bemerkbar sein, äußerer und innerer Teil der Area in einer Ebene liegen, das Schildchen feine Berippung tragen. Vergleicht man nun die Skulpturen des Schildchens von *T. denticulata* bei GREPPIN Pl. X fig. 5 — ausstrahlende Körnerreihen — und bei LYCETT (**158**, Pl. XXIX fig. 2, 3, 4) — feine Anwachslinien — so stimmen diese nicht überein. Andererseits haben LYCETT's *Tr. costata* (**158**, Pl. XXIX fig. 6) und dessen *Tr. denticulata* (**158**, Pl. XXIX fig. 2) Skulpturen von Area und Feldchen, die ich schlechterdings nicht unterscheiden kann. Wir sahen ja auch oben bei *Tr. similis*, daß die Ornamente der Area bei Formen, die sonst ganz miteinander übereinstimmen, sehr schwanken. Die Trennung von *Tr. costata* und *Tr. denticulata* scheint mir daher recht schwierig. Ich belasse es für unsere Form von Kneuttingen daher bei *Tr. costata*.

Es wurde oben (S. 207) erwähnt, daß bei Gundershofen, neben der mit den Abbildungen von BRONN und AGASSIZ

stimmenden *Trigonia*, auf welche ich den Namen *Tr. similis* beschränkte, noch eine andere, hinten etwas ausgezogene, unten ausgeschweifte, also in der Gestalt weniger gerundete *Trigonia* vorkommt. Die Arealrippen derselben sind gröber als bei *Tr. similis*.

Grade diese Form ist zuerst von Gundershofen abgebildet worden, so von KNORR (**283**, Taf. V *c*, fig. 3), von HERMANN (**119**, Taf. IV fig. 9, 10). Die Originale dieser Figuren stammen sicher von Gundershofen. Es ist beachtenswert, daß BRONN (**37**, 1. Aufl., 364) die eben genannten Abbildungen unter den Synonymen seiner *Tr. costata*, nicht seiner *Tr. similis* aufführt. Er erkannte also Unterschiede zwischen Gundershofener Trigonien und seiner *Tr. similis* an, während spätere Autoren, wie LEPSIUS und HAUG, nur eine costate Trigonie von Gundershofen, nämlich *Tr. similis*, anführen. Auch wenn man nicht so weit in der Wertschätzung feinerer Unterschiede gehen will wie LYCETT, muß man unter den Gundershofner costaten Trigonien zwei Formen unterscheiden.

Die sehr eng berippte *Tr. costata* BR. (**37**, 1. Aufl., Taf. XX fig. 4) wurde von LYCETT (**158**, 157, Pl. XXXIV fig. 1, 2) zu seiner *Tr. sculpta* (die aber gar nicht besonders eng berippt ist und eine andere Skulptur der Area zeigt) gezogen und unter den Synonymen auch KNORR's *Trigonia* von Gundershofen (**283**, Taf. V *c* fig. 3, 4) angeführt. Auch QUENSTEDT's *Tr. costata* β (**211**, 335, Taf. XLV fig. 15), eine ganz weit berippte Form, wird hier untergebracht, während desselben Autors Abbildungen (**211**, 502 und **211**, Taf. LX fig. 10-12) unter den Synonymen von *Tr. costata* stehen. Das erscheint denn doch recht willkürlich.

Eine Vereinigung der Gundershofener Form mit *Tr. sculpta* LYC. scheint mir, abgesehen von weniger wesentlichen Unterschieden, schon durch das gewaltige Schloß dieser Form, welches LYCETT (**158**, Pl. XXXIV fig. 2 *a*) abbildet, unmöglich gemacht

zu werden. Die *Trigonia* von Gundershofen hat ein gar nicht auffallend stark entwickeltes Schloß.

Sehr ähnlich ist diese aber der *Tr. monilifera* Ag. aus dem Kimmeridge von Weymouth, welche ich von dem bekannten Händler Damon (Vater) an Ort und Stelle erhielt. Die Gestalt der englischen Form ist nur wenig gestreckter, die Zahl der Rippen der Area etwas größer und eine Mittelrippe auf der Area kräftiger entwickelt als bei dem Gundershofener Vorkommen.

Da die costaten Trigonien, außer *Tr. similis*, für die lothringische Erzformation keine große Bedeutung haben, will ich bei denselben nicht länger verweilen, nur auf ihr Vorkommen von den Levesqueischichten an durch die ganze Erzformation hinweisen.

Trigonia praecostata Branco.

1879. *Trigonia praecostata* Branco, Der untere Dogger Deutsch-Lothr. 119, Taf. VIII fig. 4. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Els.-Lothr. II.

Branco sammelte die von ihm als *Tr. praecostata* bezeichnete Form in der „Unterregion der Schichten mit *Harp. Murchisonae*“ im Tale von Molvingen—Wolmeringen. In diesem Gebiete ist die Auseinanderhaltung der Horizonte sehr schwierig. Das dem Original Branco's anhaftende Gestein spricht allerdings für den oberen Teil der Erzformation.

Als Eigentümlichkeiten der Form gibt Branco besonders die sehr eng stehenden Rippen an, welche breiter sind, als die zwischen denselben gelegenen Furchen, ferner die Art der Berippung der Area. Diese ist übrigens auf dem Original, dem einzigen überhaupt vorliegenden Stücke, nicht so deutlich, wie die Zeichnung angibt.

Es kann sehr wohl sein, daß Branco's Form einen besonderen Namen verdient. Sicherheit hierüber könnte nur die

Untersuchung reicheren Materials geben. Trigonien sind im Dach des rotkalkigen Lagers und im Horizont des rotsandigen Lagers durchaus nicht selten, aber beinahe stets schlecht erhalten.

Von *Tr. similis* und *Tr. costata* unterscheidet die Gesamtgestalt und vor allem die ganz eigentümliche, dichte Berippung. *Tr. costellata* Ag., welche Branco noch zum Vergleich herbeizieht, weicht ganz ab. Dieselbe wurde von Agassiz (**1**, Tab. II fig. 8-12) gut abgebildet. Das in die Augen fallendste Merkmal sind die feinen, fadenartigen, weit auseinander stehenden Rippen der Seitenfläche. Die Area ist mit einigen wenigen ausstrahlenden Körnerreihen bedeckt, von denen eine mitunter als Mittelrippe sich hervorhebt. Zwischen den groben stehen feinere Körnerreihen, die auf dem unteren Teil der Area an manchen Exemplaren in größerer Zahl nebeneinander auftreten. Also wiederum bei sonst gleichen Formen recht verschieden verzierte Area. Agassiz stellt hierher auch die *Trigonia* bei Zwinger, **305**, Tom. III, 230, Tab. VIII fig. D. E., als deren Fundort „fodinae argillae cinereae" bei Tenningen im Kanton Baselland angegeben werden. Merian hat dieselbe handschriftlich als *Tr. Zwingeri* bezeichnet (**1**, 37). Die Rippen der Zwinger'schen Figur stehen viel dichter als bei der Agassiz'schen und bei einer Anzahl mir vorliegender, gut erhaltener Stücke vom Hauenstein. Agassiz gibt als Fundort Lias supérieur (= Opalinusschichten) von Waldenburg, Kt. Solothurn, Gegend von Basel und Rheinfelden an. Er fügt hinzu: „Cette espèce remplace le *Tr. similis* de Gundershofen dans le Lias supérieur du Jura bâlois." S. 50 gibt er aber bei *Tr. costellata* an Lias supérieur d'Alsace. Daß diese zierliche Form im Elsaß in der Tat vorkommt, beweist ein mir vorliegendes Exemplar aus den Schichten mit *A. opalinus* von Bubendorf (Unter-Elsaß). Mit Branco's *Tr. praecostata* hat *Tr. costellata* keinesfalls etwas zu tun.

Trigonia costatula Lyc.

1874. *Trigonia costatula* Lycett, Monogr. Brit. Foss. Trigoniae. 81, Pl. XII fig. 6, 6a (nicht XV fig. 8—10) Palaeont. Soc.

In der Muschelbank über dem unteren rotkalkigen Lager des Tagebaues Hegreg bei Redingen fand sich der Abdruck einer kleiner *Trigonia*, welcher die Eindrücke der Schalenskulptur deutlich erkennen läßt. Auf der Seitenfläche der Schale stehen im Verhältnis zu der Größe der Schale kräftige, regelmäßig konzentrische Rippen, welche an der Hauptkante eine kleine dornartige Erhöhung tragen. Auf der Area stehen ebenfalls kräftige Rippen, an Zahl mit denen der Seitenfläche übereinstimmend. Diese Berippung ist gegenüber der sonst gewöhnlichen, feinen Streifung des Schildchens als kräftig zu bezeichnen. Es handelt sich auch um Rippen, nicht um Anwachsstreifen. Ob die Form so klein bleibt und dann, wie das bei vielen Trigonien vorkommt, die grobe Rippung in feine Streifung übergeht, wird sich nur an reichlicherem Material entscheiden lassen.

So, wie die Form vorliegt, hat sie große Ähnlichkeit mit *Tr. costatula* Lyc. aus der „Middle Portion of the Inferior Oolite" von Cheltenham und Stroud (**158**, 81, Pl. XII fig. 6). Ob Lycett's zu *Tr. costatula* gezogenen Pl. XV fig. 8-10 zu derselben Art gehören, ist mir zweifelhaft. Wäre es der Fall, so änderte sich die Skulptur nicht unwesentlich bei weiterem Wachstum. Diese größeren lassen die Skulptur des kleinen Exemplars, Pl. XII fig. 6, in der Wirbelgegend nicht erkennen. Früher hatte Lycett seine Form *Tr. exigua* genannt (**159**, Pl. XI fig. 3).

Unserer Form sehr ähnlich ist *Tr. costatula* bei Branco (**30**, 121, Taf. VIII fig. 6), besonders wenn man berücksichtigt, daß das Original etwas kürzer ist als die Abbildung. Von dem größeren Exemplar bei Branco Taf. VIII fig. 5 ist leider in

unserer Sammlung das Original nicht zu finden. Handelt es sich bei den fig. 5 und 6 der BRANCO'schen Tafel VIII wirklich um dieselbe Art?

In demselben Gesteinsstück mit der beschriebenen *Trigonia* befinden sich Abdrücke einer anderen, größeren *Trigonia*, die an *Tr. v costata* und *conjungens* LYC. erinnern, keinesfalls aber als ältere Individuen der *Tr. costatula* angesehen werden können.

Astarte elegans Sow.

Taf. XVI fig. 1, 1 a, 2, 3.

1816. *Astarte elegans* SOWERBY, Min. Conch. Pl. CXXXVII fig. 3.

SOWERBY bildete aus dem Unteroolith von Yeovil (**246**, Pl. CXXXVII, fig. 3) eine unvollkommen erhaltene *Astarte* als *A. elegans* ab. PHILLIPS (**198**, Pl. XI fig. 41) übertrug den Namen auf eine *Astarte* aus dem Unteroolith von Blue wick in Yorkshire, die etwas weniger hoch ist und einen mehr mittelständigen Wirbel hat. Diese *Astarte* liegt mir, mit anderen in unserer Erzformation vorkommenden Muscheln in demselben Gesteinsstück steckend, aus Yorkshire vor. GOLDFUSS endlich bildete *Astarte elegans* von Gräfenberg in Franken, ohne nähere Angabe des Lagers, ab (**100**, Taf. CXXXIV, fig. 12). Nach WAAGEN stammt das meiste, was GOLDFUSS von Gräfenberg abbildete, aus den Schichten des *Amm. Sowerbyi*. WAAGEN (**280**, 618) selbst führt *A. elegans* von Pommer unfern von Gräfenberg und von anderen Fundorten an, sagt aber daß die Form, wenn auch selten, in den Murchisonschichten Frankens vorkomme. Die drei Autoren, welche Abbildungen von *A. elegans* gaben, hatten also unzweifelhaft Formen des Dogger vor sich. So beschränkt denn auch OPPEL (**183**, 403), welcher auf das Lager besonders Gewicht legt, seine Synonymik auf SOWERBY, PHILLIPS und GOLDFUSS und stellt die Form in den Unteroolith. Sehr anders verfuhren andere Autoren. MORRIS und LYCETT (**172**, 86)

z. B. geben *A. elegans* außer im Grooßolith noch im Unteroolith und dem Malm (Coralline Oolite) an. ROEDER übertrug den Namen auf eine im Terrain à Chailles (Oxford) der Berge bei Pfirt im Oberelsaß häufige *Astarte* (**219**, Taf. IV fig. 6), welche LORIOL als *A. ferretensis* bezeichnet (**155**, 1. Suppl., 67). Sie soll einen glatten, *A. elegans* einen gekerbten Innenrand der Schalen haben. Auf die große Schwierigkeit, die jurassischen Astarten zu unterscheiden, hat besonders QUENSTEDT (**211**, 445) hingewiesen. Er faßt den Artbegriff sehr weit und führt *A. elegans* noch aus dem Oberen Malm von Nattheim an. Man vergleiche auch *A. opalina* QU. (**211**, 319, Taf. XLIV fig. 2, 3), die bei Boll eine ganze Bank füllt. QUENSTEDT bildet zwei im Umriß recht verschiedene Stücke ab. Fig. 3 könnte allenfalls mit *A. elegans* Sow. in Vergleich gezogen werden. Darüber kann jedenfalls kein Zweifel sein, daß der *Astarte elegans* von SOWERBY und PHILLIPS mindestens sehr nahe stehende, wenn nicht mit derselben übereinstimmende Formen eine große vertikale Verbreitung haben.

Eine bei uns im grauen und gelben Lager sehr häufige *Astarte* stimmt mit den Abbildungen von SOWERBY, PHILLIPS und GOLDFUSS so weit überein, daß ich sie unbedenklich als *A. elegans* bezeichne. Die größten mir vorliegenden Exemplare haben 35 mm Länge und 30 mm Höhe; die Mehrzahl bleibt kleiner. Das Verhältnis von Länge und Höhe schwankt etwas. Der Wirbel ist stets nach vorn gerückt, doch auch in verschiedenem Maße, wie das ja auch die älteren Abbildungen zeigen.

Die konzentrischen Rippen bleiben kräftig bis an den Unterrand, auch bei den größten Exemplaren. Zwischen den groben Rippen laufen feine Streifen, wie GOLDFUSS (89, Tab. CXXXIV fig. 12 *c*) schon zeichnet. Die Lunula ist tief eingesenkt, schmal, das Ligament tiefliegend. Das Schloß ist ganz normal, der vordere Fußmuskeleindruck deutlich, vom vorderen Schließmuskeleindruck getrennt, der hintere gut erkennbar, doch

mit dem hinteren Schließmuskeleindruck etwas verfließend. Der Innenrand der Schalen ist deutlich gekerbt.

Der *Astarte elegans* nahe steht *A. detrita* GLDF. (**100**, Tab. CXXXIV fig. 13). OPPEL sagt zwar, daß GOLDFUSS' Abbildungen die Unterschiede gegen *A. elegans* deutlich zeigten, doch sind dieselben geringfügig. Erstere ist nach GOLDFUSS' Abbildung am Unterrand gerundeter. OPPEL rechnet (**183**, 405) zu *A. detrita* GLDF. ZIETEN's *A. elegans major* (**300**, Taf. LXII fig. 1) eine Form, die QUENSTEDT (**211**, 445, Taf. LXI fig. 3) aus Mitteldelta anführt. Ganz genau stimmen die verschiedenen Abbildungen nie überein, und doch sind die Unterschiede so unwesentlich, daß es kaum möglich ist, Grenzen zu ziehen. Eine ebenfalls in diese Gegend gehörige Form ist *A. elegans* var. munda WHIDBOURNE (**291**, 527, Pl. XIX fig. 4). Sie soll durch Zahl der Rippen und Flachheit von *A. detrita* abweichen. Es sind noch eine Menge ähnlicher Formen abgebildet. Sehr zahlreich sind die Astarten des normännischen Dogger, darunter gut charakterisierte Formen neben anderen, die man nur in Reihen ohne bestimmte Abschnitte stellen kann. Ich weise noch auf die Abbildungen von zwei Formen aus dem Konglomerat des Katzenberges bei Esch hin (Taf. XVI fig. 4, 5), die eine beinahe kreisrund, mit feinem Wirbel und gerundeten Rippen, die andere weniger hoch, der Wirbel mehr nach vorn gerückt, am Rande der Schalen die Rippen gerundet, kräftig, in der Mitte schwächer. Die Variabilität ist hier so groß, daß, wenn man derselben durch Benennung Rechnung tragen wollte, man keine Grenze fände.

A. elegans geht vom grauen Lager bis in das Konglomerat des Katzenberges, kommt aber auch noch in den Sowerbyischichten vor.

Im grauen Lager von Grube Orne, Saarschacht, St. Paul, Pauline, Ste. Marie-aux-Chênes ist die Form besonders häufig, ist aber auch im Stollen Havingen, bei Moyeuvre, Esch usw.

gefunden und fehlt wohl selten in diesem Horizont. Auffallend ist, daß sie am Stürzenberg niemals gefunden wurde, da sie in dem wahrscheinlich gleichalterigen gelben Sandstein bei Tincry liegt. In Menge erfüllt sie das Dach des gelben Lagers von Maringen.

Im Horizont der rotkalkigen Lager ist sie nicht selten bei Esch, Kayl, Rümelingen und an anderen luxemburgischen Punkten.

Schließlich gehört sie (neben den oben erwähnten Formen Taf. XVI fig. 4, 5) zu den häufigen Vorkommnissen im Konglomerat des Katzenberges bei Esch.

***Astarte Nicklesi* n. f.**

Taf. XVI fig. 6, 6 a, 7, 7 a.

Leicht zu unterscheiden von anderen Astarten, wenigstens im ausgewachsenen Zustande, ist eine zweite in Lothringen häufige *Astarte*. Die Höhe derselben ist geringer als die Länge, doch schwankt das Verhältnis der beiden Dimensionen etwas. Der Umriß ist jedenfalls gestreckt. Der Wirbel liegt nach vorn. Am Wirbel stehen regelmäßige, gerundete, konzentrische Rippen. Das Jugendstadium ist daher einer *A. elegans* nicht unähnlich. Bald werden die Rippen aber unregelmäßig, es entstehen glatte oder feingestreifte Bänder, schließlich wird die Oberfläche beinahe glatt. Die Lunula ist groß, das Höfchen zwischen scharfen Kanten tief eingesenkt. Die Zähne sind, infolge der Schiefheit der Schale, schräger gestellt als bei den runden Astarten.

Unter den mir bekannt gewordenen Abbildungen gleicht unsere Form am meisten derjenigen bei QUENSTEDT, **211**, Taf. LXI fig. 2. Sie wird im Text unter *A. maxima* abgehandelt und mit *A. subtrigona* GOLDF. (**100**, Tab. 134 fig. 17) verglichen, die aber nicht den „schönen ovalen Umriß“ haben soll. In der Tat ist GOLDFUSS' Form viel mehr dreieckig, da der Wirbel

mehr nach vorn gerückt, und daher der vordere Schalenteil kürzer ist. QUENSTEDT begreift unter *A. maxima* zwei Formen, die genannte und **211**, Taf. LXI fig. 1, die mir aber etwas verschieden zu sein scheinen. Der Name *A. maxima* würde auf fig. 1 zu beschränken sein, deren Original aus dem braunen Jura von Spaichingen stammt. Genau die gleiche Form liegt mir von Pfullingen vor, aus Parkinsonschichten, aus denen OPPEL *Ast. subtrigona* anführt (**183**, 405).

Die Wirbel unserer Form sind sehr fein, nach vorn und hinten laufen von denselben scharfe Kanten aus. Ich benenne diese lothringische *Astarte*, Taf. XVI fig. 6, 7, die entweder die gleichen Dimensionen wie QUENSTEDT's fig. 2 hat, oder etwas größer wird, nach Herrn NICKLÈS, dem Geologen von Nancy. Ob man die schwäbische Form (**211**, Taf. LXI fig. 2) mit derselben vereinigen darf, mag unentschieden bleiben. Keinesfalls kann diese schwäbische Form *Ast. subtrigona* genannt werden, da sie vorn kürzer ist als diese.

Eine *Astarte*, die ich als *A. planata* Sow. aus dem Unteroolith von Burton Bradstock erhielt, steht in Beziehung auf den Umriß zwischen der von SOWERBY (**246**, CCLVII) unter diesem Namen abgebildeten Form und *A. obliqua* DESH. Daß erstere nicht mit *A. obliqua* DESH. vereinigt werden kann, wie MORRIS (**171**, 187) annimmt, hat QUENSTEDT (**211**, 444) hervorgehoben.

Bemerken will ich noch, daß WHIDBORNE (**291**, XXXIX, 526, Pl. XVIII fig. 4) eine *A. anatiformis* aus dem Unteroolith von Nailsworth abbildet, die unserer Form außerordentlich ähnlich ist. Sie ist am Oberrand etwas weniger gerundet. Die etwas kleinere *A. lurida* Sow. (**246**, Tab. CXXXVII fig. 1) ist mehr quadratisch im Umriß und dick. Sie wird von H. WOODWARD aus Jurensis- bis Murchisonschichten angegeben (**295**, IV, 555), häufig ist dieselbe bei La Verpillière in DUMORTIER's Bifronsschichten. *Ast. subtetragona* MNSTR. (**100**, CXXXIV fig. 6),

anfangs als *A. excavata* bezeichnet (Verbesserungen S. 304), ist im Umriß ähnlich der *Ast. lurida*, aber weniger dick und mit kräftigen konzentrischen Runzeln versehen, während *Ast. lurida* beinahe glatt ist. Beide sind von unserer *Ast. Nicklesi* verschieden.

Alle diese Astarten sind dickschalig, werden im Alter glatt, oder haben nur unregelmäßige Anwachsstreifen. Auch die Kerbung des Innenrandes verschwindet. Sie bilden eine Reihe, deren Extrem in Beziehung auf Schiefheit der Schale *A. obliqua* Desh., eventuell *A. vicinalis* Bayle (**10**, Pl. CV) ist. Bayle hat für die beiden genannten Formen den Gattungsnamen *Crassinella* vorgeschlagen, den Fischer (**88**, 1016) in *Neocrassina* umändern will, weil es schon eine *Crassinella* von Gouppy und Conrad gibt.

Astarte als Sektion soll nach Fischer durch die konzentrischen Falten der Oberfläche und die Kerbung des Innenrandes von *Crassinella* unterschieden sein. So lange es sich um wenige Formen mit extremen Merkmalen handelt, erscheinen diese Sektionen ganz annehmbar. Ob sie bei Berücksichtigung aller bekannten Astarten haltbar wären, mag dahingestellt sein. Ornamente und Kerbung des Innenrandes sind doch bei *Astarte* großen Schwankungen unterworfen. Vorsichtiger wäre es jedenfalls, Sektionen erst nach Durcharbeitung der ganzen Gattung im alten Sinne aufzustellen.

A. Nicklesi scheint bei uns auf das graue und gelbe Lager beschränkt. Sie findet sich in ersterem sehr häufig im Saarschacht und in Grube Orne bei Moyeuvre, in letzterem in der neuen Grube Maringen.

Quenstedt's zum Vergleich herbeigezogene Form stammt aus einem höheren Niveau, dem des braunen Jura δ. In England und in der Normandie kommen der *A. Nicklesi* nahestehende oder mit ihr identische Formen auch tiefer vor.

Astarte cf. *depressa* GLDF.

Taf. XVI fig. 8, 8 a.

1837. *Astarte depressa* GOLDFUSS, Petr. Germ. Taf. CXXXIV fig. 14.

Die durch außerordentliche Flachheit der Schale, gerundeten, hinten und vorn etwas abgestutzten Umriß und ziemlich mittelständigen Wirbel ausgezeichnete *A. depressa* wurde von GOLDFUSS aus dem Unteroolith von Rabenstein in Franken beschrieben (**100**, Tab. CXXXIV fig. 14). GÜMBEL führt eine Liste der von GOLDFUSS von Rabenstein genannten Versteinerungen an (**108**, 630), darunter *A. depressa*. Er selbst überträgt den Namen auf eine Form aus dem fränkischen Oxford (**108**, 449). SCHLOSSER jedoch (**236**, 552) nennt sie unter den Versteinerungen der Humphriesianusschichten. QUENSTEDT vereinigt verschiedenes unter *A. depressa* und macht gerade bei dieser Form auf die Schwierigkeit, jurassische Astarten zu unterscheiden, aufmerksam (**211**, 505). Seine Angaben beziehen sich auf Vorkommen des Dentalientones. Eine Eigentümlichkeit, die bei GOLDFUSS' Abbildung, besonders aber bei denen QUENSTEDT's (**211**, Taf. LXVII fig. 29 und 30) hervortritt, ist, daß die Runzeln in der Wirbelgegend stark sind, nach unten aber schwächer werden und in feine Anwachsstreifen übergehen. An dies Merkmal und die Flachheit der Schalen könnte man sich vielleicht am ersten halten, um *A. depressa* zu charakterisieren. Dann wären aber die fig. 31-34 bei QUENSTEDT, **211**, Taf. LXVII, auszuschließen. In Norddeutschland ist *A. depressa* in den Schichten der *O. Knorri* bei Eimen häufig. Es liegen mir Exemplare von diesem Fundort vor. Zu beachten ist, daß OPPEL (**183**, 405) die D'ORBIGNY'sche, nicht abgebildete Prodromform *A. Thisbe* (**187**, 10 ét., Nr. 288) von *A. depressa* GLDF. gerade durch die eben für diese letztere als bezeichnend angenommene Art der Berippung unterscheiden will. Solche Formen erhielt unsere Sammlung aus dem Unteroolith von

Bayeux als *A. Thisbe* ORB. Die Variabilität scheint auch bei diesen flachen Astarten außerordentlich groß. Die von GREPPIN (**104**, VIII, fig. 8) aus dem Bathonien des Baseler Jura abgebildete *A. depressa* hat einen mehr mittelständigen Wirbel und ist vorn weniger ausgebuchtet als die Form von GOLDFUSS aus dem Unterolith.

Es mag genügen durch die Abbildung (Taf. XVI fig. 8, 8 *a*) eines Exemplars aus dem grauen Lager des Saarschacht darauf hinzuweisen, daß auch dieser Typus von Astarten bereits in unserer Erzformation vorkommt. *A. subtetragona* MNSTR. aus dem „Liasmergel von Banz" dürfte übrigens auch aus unterem Dogger stammen. GÜMBEL führt die Form aus dem fränkischen Opalinuston an (**108**, 88, 418, 552), ebenso SCHLOSSER (**236**, 543).

Astarte aalensis OPP.

Taf. XVI fig. 9, 9 a, 10, 10 a, 11, 11 a.

1856. *Astarte aalensis* OPPEL, Juraform. 404.

Im Dach des grauen Lagers des Saarschachtes findet sich in großer Häufigkeit eine kleine, bis 6 mm Höhe erreichende, meist aber kleiner bleibende *Astarte* zusammen mit *A. elegans* und *A. Nicklesi.* Übergänge zu größeren Formen fehlen, das konstante Vorkommen in diesen geringen Dimensionen beweist, daß es sich um eine besondere Art handelt.

Es liegt zweifellos die Form vor, die OPPEL (**183**, 404) *A. aalensis* nannte und mit *A. pisum* KOCH und DNK. (**137**, 29, Taf. II fig. 3) verglich, die ferner QUENSTEDT (**211**, 342, Taf. XLVI fig. 29) als *A. minima* („welche die Engländer *minima* nennen") aus dem Eisenerz von Aalen anführte.

Als Unterschiede gegen *A. pisum* gibt OPPEL an: feinere konzentrische Rippen, deren Zahl 20 übersteigen kann, ferner Kerbung des Innenrandes und schärferen Wirbel. KOCH und DUNKER geben 12, mitunter 16 Rippen an, unsere Form hat deren bis 25 ziemlich ungleich starke. Wenn auch ganz spärlich

berippte Formen wie *A. Voltzi* oder *A. pulla* F. A. ROEM. (**220**, Taf. VI fig. 27), zu der wohl auch die bei QUENSTEDT (**211**, Taf. LIII fig. 1) in der Muschelknolle links unten abgebildete *Astarte* gehört, von den vielrippigen sich gut unterscheiden lassen, so ist innerhalb der Gruppe der vielrippigen kein großes Gewicht darauf zu legen, ob eine etwas größere oder geringere Anzahl von Rippen vorhanden ist. Den Innenrand geben KOCH und DUNKER als nicht gekerbt an. F. ROEMER macht aber, indem er *A. pulla* als Beispiel anführt, darauf aufmerksam, daß die Kerbung nur bei ausgewachsenen Schalen, oder solchen, die bis zum Abschluß einer gewissen Wachstumsperiode gelangt sind, zu sehen sei. Bei der Bildung der einzelnen Wachstumsringe bleibe der Schalenrand glatt (**222**, 62). Dies Merkmal ist also mit Vorsicht zu benutzen. Wir sahen oben, daß LORIOL seine *Ast. ferretensis* auf Grund der Kerbung des Schalenrandes von der von ROEDER als *Ast. elegans* aus dem terrain à chailles der Gegend von Pfirt aufgeführten *Astarte* trennt.

Es bliebe noch die durch OPPEL betonte größere Schärfe der Wirbel bei seiner *A. aalensis*. Unsere Formen haben einen sehr spitzen, scharfkantigen Wirbel (Taf. XVI fig. 9, 9*a*); ob er aber schärfer als bei der Form von KOCH und DUNKER ist, wage ich nur nach der Abbildung der letzteren nicht zu entscheiden.

Wichtiger ist wohl, daß KOCH und DUNKER *A. pisum* für mehr kuglig als *A. pulla* F. A. ROEM. erklären. Unsere Form ist nicht stark gewölbt, das wäre also ein Unterschied gegen *A. pisum*. *A. minima*, auf die sich QUENSTEDT bezieht, wurde von PHILLIPS (**198**, Taf. IX fig. 23) aufgestellt. Sie stammt aus Humphriesianusschichten. Nach der Abbildung zu urteilen, ist der Wirbel stumpfer als bei QUENSTEDT (**211**, T. XLVI fig. 29) und bei unserer Form vom Saarschacht. Auf PHILLIPS Abbildung zählt man 16 Rippen. GREPPIN (**104**, 82, Pl. VIII fig.

10, 12) versteht unter *A. minima* eine Form aus Humphriesianusschichten mit entfernt stehenden Rippen, die, nach dem die natürliche Größe angebenden Strich, bedeutendere Dimensionen als unsere *Astarte* hat. Höchst wahrscheinlich gehört die von F. Roemer (**224**, 198, Taf. XVI fig. 11) als *Ast. minima* Phill. ? dargestellte Form aus den „Schichten des *Inoceramus polyplocus*" hierher. Die Abbildung stimmt gut und Roemer nimmt auf Quenstedt's *Ast. minima* Bezug, die mit Oppel's *Ast. aalensis* zusammenfällt.

Zweifellos gehen ähnliche kleine Astarten durch den ganzen Dogger und Malm hindurch. Da aber unsere Form sehr gut mit Quenstedt's Abbildung stimmt, und Oppel unzweifelhaft mit *A. aalensis* dieselbe Muschel aus dem Aalener Eisenerz, mit dessen Zweischalerfauna diejenige unseres grauen Lagers so viel Übereinstimmung zeigt, bezeichnen wollte, so wähle ich den Namen *aalensis* für die lothringische *Astarte*.

Brauns (**32**, 228) vereinigt *A. pisum* Koch und Dnkr. mit *A. pulla* Roem. Wenn die erstere, feinrippige, schmale Form mit der letzteren, entfernt gerippten, breiten Form zusammengehört, dann müßte eine ganze Anzahl dieser kleinen Formen zusammengezogen werden. Das Schloß unserer Form ist ein typisches Astarteschloß (Taf. XVI fig. 9*a*, 10*a*).

Es ist auffallend, daß *A. aalensis* bei der außerordentlichen Häufigkeit am Saarschacht sich noch nicht an anderen Aufschlüssen des grauen, beziehungsweise gelben Lagers gefunden hat.

Astarte lotharingica n. f.

Taf. XVI fig. 12, 12 a, 12 b, 13, 13 a, 13 b.

F. Roemer unterschied in seiner Dissertation (**221**, 20) eine Gruppe von Astarten unter der Überschrift Testa inflata cordiformi und stellte in dieselbe *A. cordiformis* Desh. und *A. sufflata* F. Roem. Letztere wurde abgebildet. Beide stammen

aus dem Unteroolith von Bayeux. D'ORBIGNY (**187**, Et. 10, Nr. 281) vereinigte *A. sufflata* mit *A. cordiformis*. DESHAYES hatte letztere 1835 als *Crassina* (in LAMARCK, **143**, Tom. VI, 260) beschrieben, aber nicht abgebildet, sich aber auf eine, mir nicht zugängliche Abbildung von GUERIN (Magazin de Conchiliologie, Nr. 1, Pl. 8, 1830) bezogen.

In unserer Eisenformation kommt, nicht häufig, eine *Astarte* vor, welche infolge starker Wölbung und eingebogenem Wirbel der normännischen *Astarte* ähnlich ist, sich von derselben aber doch unterscheiden läßt. Das größte Exemplar unserer Form mißt in der Länge 10 mm, in der Höhe 11 mm. Die mir in einer Anzahl Exemplaren vorliegende *Astarte cordiformis* hat etwas andere Dimensionen, sie ist meist etwas höher und kürzer als die lothringische Form. Letztere ist hinten etwas mehr ausgebogen, Hinter- und Unterrand stoßen in einem annähernd rechten Winkel zusammen, während bei *A. cordiformis* beide gerundet ineinander übergehen. Es hängt dies damit zusammen, daß bei der lothringischen Form eine deutliche Kante vom Wirbel nach hinten unten läuft, welche ein steil abfallendes hinteres Feld begrenzt. Auf demselben wird die auf der Seite der Schale dichte, aber kräftige Berippung schwächer. Die Lunula liegt tief und verläuft gerundet in die Seitenfläche, sie ist also weniger scharf abgesetzt als die von *A. cordiformis* und reicht etwas tiefer herunter. Auch die Ligamentfläche ist weniger scharf markiert als bei der französischen Form. Schließlich ist der Wirbel der letzteren stärker übergebogen und die Schale bedeutend bombierter. Die Schloßfläche unserer Form ist sehr breit, der Zahnbau der typische der Astarten. Die Fußmuskeleindrücke sind sehr deutlich. Der Innenrand der Schalen ist gekerbt. Die hier hervorgehobenen Unterschiede gelten auch gegen die von WHIDBORNE aus dem englischen Unteroolith beschriebene und abgebildete *A. sufflata* (**291**, 527, Pl. XVIII fig. 16).

Ich führe für die Form der Eisensteinsformation den Namen *A. lotharingica* ein. Der Unterschied derselben von *A. cordiformis*, von welcher ich Abbildungen beifüge (Taf. XVI, fig. 14, 15, 16), ist in die Augen fallend.

A. cordiformis liegt in der Oolithe ferrugineuse, also jedenfalls höher als unsere *A. lotharingica*. Ähnlich bombierte Astarten gehen durch den ganzen Jura, man vergleiche *A. bathonica* Lyc. (**172**, Suppl. 76, Pl. XL, fig. 23) oder *A. multiformis* Roed. (**219**, 84, Taf. IV fig. 16), auch Loriol (**155**, XXIV, Pl. XIII, fig. 2-5). Skulptur und Wölbung der Schalen sind bei der Form von Pfirt sehr variabel.

A. lotharingica hat sich bisher nur im grauen Lager des Saarschachtes und dem Dach des gelben Lagers der Grube Maringen gefunden.

Astarte excavata **Sow. var.**

Taf. XVI fig. 17, 17 a, 18.

1819. ***Astarte excavata*** Sowerby, Min. Conch. Pl. CCXXXIII.

Als *Ast. excavata* wurde von mir eine *Astarte* besprochen (**14**, 31, Taf. V fig. 3), die stellenweise häufig in den lothringischen Fallaciosusschichten ist. Nachdem mir nun auch Exemplare dieser Form aus dem grauen Lager bekannt geworden sind, bin ich zweifelhaft geworden, ob unsere lothringische *Astarte* nicht als Varietät von der typischen englischen und normännischen *A. excavata* abgetrennt werden sollte. Der Begründer der Art, Sowerby, hat (**246**, Tab. CCXXXIII) recht gute Abbildungen aus dem Unteroolith von Dundry gegeben. Besonders in der Seitenansicht tritt der sehr charakteristische Umriß gut hervor. Derselbe stellt ein Oval mit geringer Abstutzung hinten und einer Einbuchtung vorn unter dem Wirbel dar.

Über der Einbuchtung liegt, ganz nach vorn gerückt, der feine, in scharfe Kanten auslaufende Wirbel, vor diesem

die tief eingesenkte, scharf begrenzte Lunula. Bezeichnend und unterscheidend von der Mehrzahl anderer Astarten ist der Verlauf des oberen, hinter dem Wirbel gelegenen Schalenrandes. Derselbe bildet einen flachen, nach oben konvexen Bogen. Der Wirbel kommt dadurch tief nach vorn zu liegen. Die mir vorliegenden englischen Exemplare variieren ziemlich in dem Verhältnis von Länge und Höhe. Solche aus Dorsetshire stimmen ganz mit der Abbildung von SOWERBY, andere von Rodborough sind kürzer und gleichen in dieser Hinsicht mehr der *A. excavata beta* bei QUENSTEDT (**211**, 360, Taf. XLVIII, fig. 27). Die Wirbelgegend zeigt kräftige, regelmäßig konzentrische Runzeln, die nach unten bald in unregelmäßige Streifen übergehen.

Die gerunzelte Partie ist aber bald breiter, bald schmäler. Mitunter läuft vom Wirbel nach hinten unten eine Anschwellung, an welcher die Runzeln scharf gebrochen sind. Dann ähneln die Formen der *A. excavata* vom Espinazito der argentinischen Cordillere. (**102**, S. 30, Taf. VII fig. 9). Bei anderen ist die Wölbung der Schale ebenmäßiger. Die Lunula ist tief, die beiden Hälften konkav ausgehöhlt, von scharfen Rändern nach außen begrenzt. Ebenfalls tief eingesenkt ist die Ligamentfläche. Die Schalen sind dick. Von dem Schloß gab BOEHM schöne Abbildungen (**25**, Taf. VIII fig. 1-3). Es wurde von diesem Autor für *A. excavata* und ähnliche Formen als Bezeichnung einer Sektion, deren Formen „nach allen Richtungen durch Übergänge mit anderen Astarten verknüpft sind", der Name *Coelastarte* vorgeschlagen.

Wenden wir uns nun zu unserer Form (Taf. XVI fig. 17). Zunächst ist dieselbe kleiner, etwa 60 mm lang gegen 85 mm der größten mir vorliegenden englischen. Bei einem Vergleich wird man also kleinere englische Exemplare oder, bei größeren, nur die zunächst am Wirbel liegende Schalenpartie herbeiziehen müssen. Da ist denn der Unterschied nur geringfügig.

Die Berippung bleibt bei den meisten englischen Exemplaren länger grob, als bei den lothringischen. Darauf ist aber nach dem Schwanken der Skulptur der englischen und französischen Vorkommen kein großes Gewicht zu legen. Die Merkmale, die großen Exemplaren von *A. excavata* ihr eigentümliches Ansehen geben, treten erst im Alter stärker hervor, so die feine Streifung an Stelle der Runzeln, die Art der Wölbung und besonders die auffallende Streckung der Schale in die Länge. Diese kommt dadurch zustande, daß die Anwachslamellen hinten breit werden und nach vorn sich verschmälern.

Das wesentlichste ist nun aber das Schloß, welches sich an einer rechten Klappe vom Saarschacht freilegen ließ. Hinter der charakteristischen, tief ausgehöhlten Lunula einer *Coelastarte* liegt eine schwache, zahnartige Anschwellung, dann folgt die vordere Zahngrube, der auf der Hinterseite deutlich gestreifte Hauptzahn und die hintere Zahngrube. Das Ligament lag in einer langen Grube. Man vergleiche Boehm (**25**, Taf. VIII fig. 1).

An dem Steinkern einer rechten Klappe (Taf. XVI fig. 18) erkennt man die tiefe, dem Hauptzahn entsprechende Grube, die kleine, von dem vorderen Zahn herrührende Grube, weiter nach vorn den tief liegenden Eindruck der von der Lunula nach innen lagernden dicken Schalenpartie. Vorderer und hinterer Schließmuskel, vorderer Fußmuskel und Mantelrandeindruck sind deutlich, auch tritt die schwach wulstige Beschaffenheit der Innenseite der Schale, wie sie Boehm's Abbildung zeigt, im Abdruck klar hervor. Schale und Steinkern von *Astarte excavata* aus der argentinischen Cordillere und einen durch Ausguß eines schwäbischen Schalenexemplars hergestellten Steinkern bildete Gottsche ab (**102**, Taf. VII fig. 9, 10). Ob man nun diese *Astarte* wegen ihrer geringen Dimensionen und der nicht so starken und nicht so auffallend gebrochenen Rippen als eine Varietät von *A. excavata* bezeichnen, oder

einfach unter der Bezeichnung *A. excavata* begreifen will, muß dem persönlichen Ermessen überlassen bleiben.

A. excavata var. fand sich im Saarschacht und in der Grube Orne bei Moyeuvre. Über das graue Lager scheint die Form nicht hinauf zu gehen.

Vom Saarschacht liegt mir noch eine 38 mm lange, 36 mm hohe *Astarte* vor (Taf. XVI fig. 19), welche im Umriß einer kurzen *A. excavata* gleicht, aber flach ist, wie *A. depressa*, von welcher der nach vorn liegende Wirbel unterscheidet. Die Lunula scheint nicht die einer *Coelastarte* zu sein.

Protocardia striatula (Sow.?) Phill.

Taf. XVII fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

1827. *Cardium striatulum* Sowerby, Min. Conch. Pl. DLIII fig. 1.

Dem Namen *Cardium striatulum* begegnen wir zuerst 1814 bei Brocchi (**34**, II, 570, Tab. XIII fig. 5). Sacco (**11**, Parte XXVII, 56, Tav. XII fig. 18-23) stellte 1899 diese vom Tortoniano bis zum Astiano vorkommende Form zur Gattung *Nemocardium* Meek, die hinten und vorn Streifen trägt.

Ohne Brocchi's Namen zu berücksichtigen hat Murchison (**176**, 320, geles. 1827) ein *Cardium striatulum*, new species, aufgeführt, bei dem er sich auf Sowerby (**246**, Pl. DLIII fig. 1) bezieht. Der Band VI der Mineral Conchology trägt auf dem Titel die Jahreszahl 1829, die betreffende Lieferung erschien aber früher (1827), wie aus Murchison's Hinweis auf Sowerby und aus des letzteren Text zu *Sanguinolaria undulata* S. 91 hervorgeht, wo von Mr. Murchison's forthcoming paper die Rede ist. Daher war die Bezeichnung *C. striatulum* Sow. richtig, solange Brocchi's ältere Benennung aus dem Spiel blieb.

Das Lager der schottischen Form ist im Dach (roof-bed) der Kohle von Brora. Diese (main seam of coal) wird von Judd (**131**, Tabelle gegenüber S. 194) in den Unteroolith, das roof-bed

im „calcareous sandstone, passing into a limestone in its upper part" zum Kelloway rock gestellt.

PHILLIPS hat dann *C. striatulum* (**198**, Pl. XI fig. 7) aus dem Inferior Oolite von Yorkshire aufgeführt.

BUCH (**42**, 78) nennt 1840 ein *Cardium concinnum striatulum* aus dem Oberen Jura von Popiliani und bezieht sich speziell auf die Abbildungen von SOWERBY und PHILLIPS. Diese Form des Kelloway wird jetzt als *Protocardia concinna* aufgeführt (SCHELLWIEN, **232**, 215). Das später von MORRIS und LYCETT benannte *Cardium concinnum* aus dem Großoolith, ein echtes Cardium (**172**, 65, Pl. VII fig. 7), könnte seinen Namen behalten.

D'ORBIGNY taufte *C. striatulum* Sow. wegen des BROCCHI'schen *C. striatulum* in *C. substriatulum* um und stellte es in das Bajocien (**187**, X ét., 279). OPPEL, der ORBIGNY in der Bezeichnung folgte, gibt die Form aus dem englischen Unteroolith und aus dem Eisenerz von Aalen an. Eine Umtaufung ist nun aber unnötig, wenn wir *C. striatulum* BROCCHI zu *Nemocardium*, *C. striatulum* Sow. zu *Protocardia* stellen.

QUENSTEDT hat (**211**, 328) *C. striatulum* aus der Oberregion seines Braunen Jura α angeführt, es soll in Schwaben klein bleiben, bei Gundershofen größer werden.

Bei uns kommen Protocardien von den Levesqueischichten an bis zum Dach des grauen und gelben Lagers von Maringen vor, die man unbedenklich mit der von PHILLIPS abgebildeten Form identifizieren kann. Da die Übereinstimmung zwischen der SOWERBY'schen und PHILLIPS'schen Muschel nicht ganz sicher ist, habe ich (Sow ?) in Klammern gesetzt.

Pr. striatula ist in Lothringen nicht häufig. Taf. XVII fig. 3, 4, vom Saarschacht, zeigen vollständig erhaltene rechte und linke Schalen. Die größeren Exemplare von der Grube Orne und der Grube Maringen, fig. 1, 2, haben nur einen Teil der Schale erhalten. Der hintere, große, subquadratische Muskel-

eindruck ist deutlich zu erkennen, unter demselben treten noch einige, von Grübchen in der Schale herrührende, längliche Wülste hervor, die auf eine kräftige Befestigung des Mantels deuten.

Etwas ähnliches bemerkt man bei jüngeren Cardien, z. B. des Pariser Grobkalks, die Mantelrand- und Muskeleindrücke deutlicher zeigen als rezente. Die Mantelhaftlinie ist unmittelbar am hinteren Muskeleindruck und auf eine kurze Erstreckung nach vorn hin breit, ziemlich tief und jedenfalls deutlicher zu erkennen als in dem übrigen Verlauf bis zum vorderen Muskelmal, wo sie nur als feine Linie erscheint. Die Wülste bei *Pr. striatula* liegen an der Stelle der schwachen Einbiegung des Mantelrandes, die BEYRICH bei *Pr. hillana* beobachtete und in die Diagnose seiner *Protocardia* aufnahm. Die Einbiegung, unter allen Umständen schwach, fehlt mitunter. ZITTEL (**302**, II, 99) sagt: „Muskeleindruck zuweilen mit ganz schwacher Bucht". FISCHER (**88**, 1093) spricht gar nicht von einem Mantelsinus. Unsere Exemplare gestatteten wegen ihrer Dünnschaligkeit nicht, das Schloß frei zu legen. Ich bilde dasselbe nach einem Exemplar aus dem Unteroolith von Cold Comfort (Gloucestersh.) ab (Taf. XVII fig. 5, 6), welches mir von England als *Pr. striatula* geschickt wurde und mit den lothringischen Exemplaren ganz übereinstimmt. Wie sich *Cardium Stricklandi* MORR. und LYC. (**172**, 64, Pl. VII fig. 5) von *C. striatulum* SOW. unterscheidet, ist leider nicht angegeben. Die Form war früher von BUCKMANN (**177**, 97) als *C. striatulum* aufgeführt worden. Es soll eine der häufigsten Muscheln des Great Oolite von Minchinhampton sein und beweist jedenfalls, daß Protocardien vom Typus der *P. striatula* durch Unteroolith und Bathonien hindurchgehen, und wenn, wie sehr wahrscheinlich ist, *C. striatulum* SOW. hierher gehört, noch in das Callovien reichen.

Eine andere *Protocardia*, *Pr. subtruncata* ORB. mit steilem

hinteren Abfall der Schale und Radialstreifen, welche von diesem Abfall noch auf den Seitenteil der Schale übergehen, kommt bei Aalen und bei Gundershofen vor. D'ORBIGNY und OPPEL beziehen sich auf *C. truncatum* GLDF. (non PHILL.) **100**, Taf. CXLIII, fig. 10. *C. truncatum* PHILL. stammt aus dem Lias.

P. striatula kommt in den Levesqueischichten des Stollen Burbach, im grauen Lager von Grube Orne und Düdelingen und im gelben Lager von Maringen vor.

Protocardia sp.

Taf. XVII fig. 7, 8.

Durch TERQUEM gelangte eine linke Klappe einer *Protocardia* von Hayingen in die Straßburger städtische Sammlung, die dem Gestein nach aus der Region der rotkalkigen Lager stammt. Später fand ich dieselbe Form im grauen Lager des Saarschachtes, doch ebenfalls nur eine linke Klappe.

Von *P. striatula* unterscheidet die größere Länge, der mehr querovale Umriß und die viel geringere Wölbung auf den ersten Blick. MORRIS und LYCETT bilden (**172**, Tab. VII fig. 3) ein *C. subtrigonum* ab, welches in der Gestalt und Wirbelbildung ähnlich zu sein scheint, nur kleiner ist. Weniger gut stimmt mit unserer Form das *Cardium*, welches LYCETT (**172**, Suppl., Pl. XXXV fig. 2) auch als *C. subtrigonum* abbildet. Es ist viel gewölbter, der Abfall nach vorn viel stärker. *C. Buckmanni* M. u. L. (**172**, Tab. VII fig. 2) ist unserer Form in den Dimensionen und der schwachen Wölbung ähnlich, hat aber einen mittelständigen Wirbel, während unsere Form denselben nach vorn gerückt und etwas eingedreht zeigt. Dieses *C. Buckmanni* soll nach MORRIS und LYCETT auch im Shelly Freestone von Leckhampton, einer Lage im Untersten Dogger, vorkommen. Man vergleiche J. BUCKMANN, **43**, 101, 103. Auf Seite 104 dieser Arbeit steht *C. Buckmanni* in Klammern neben *C. Hulli* WRIGHT.

Das Schloß unserer Form (Taf. XVII fig. 7) aus dem Saarschacht läßt einen kräftigen vorderen, einen schwächeren hinteren Schloßzahn, einen starken leistenförmigen vorderen und einen schwächeren hinteren Seitenzahn erkennen. Die Muskeleindrücke sind sehr tief. Die Außenseite des Stückes von Hayingen (Taf. XVII fig. 8) ist etwas abgerieben, doch sieht man, daß hinten kräftige radiale Streifung vorhanden ist, während die übrige Schalenfläche nur deutliche konzentrische Anwachsstreifen trägt.

Von einer spezifischen Benennung unserer *Protocardia* ist besser abzusehen, bis vollständigeres Material gefunden ist.

Isocardia cordata Buckm. sp.

Taf. XVII fig. 9, 10, 11, 12, 13.

1845. *Isocardia cordata* J. Buckmann, in Murchison, Outline of the Geol. of the Neighbourhood of Cheltenham. 98, Pl. VII fig. 1.

Oft werden Muscheln aus mesozoischen Ablagerungen, lediglich nach der äußeren Gestalt, ohne Berücksichtigung des Schlosses, zu *Isocardia* gestellt. Der Typus dieser Gattung ist die lebende und jungtertiäre *I. cor.* L.

Stoliczka (**253**, 188) sagt: „In spite of the very numerous fossil species described as *Isocardia* (*Glossus*) I do not know a single one which would exhibit an arrangement of the hingeteeth identical with the type species; and until this has been shown we cannot speack of fossil species of *Glossus*.“ Fischer (**88**, 1074) spricht sich über Formen älter als tertiär zurückhaltend aus, Zittel aber (**304**, 297) gibt die Verbreitung der Gattung *Isocardia* vom Jura bis jetzt an.

Es kommt in der Erzformation eine Muschel vor, welche die äußere Gestalt der Isocardien hat, deren Schloß dem von *I. cor.* ähnlich ist, doch aber einige Eigentümlichkeiten zeigt. Terquem kannte die Form und gab eine Abbildung derselben

als *Isocardia*, ohne eine spezifische Benennung einzuführen. (**267**, 83, 85, Pl. II fig. 9, 10, nicht 6, 7, wie im Text steht.)

Ich konnte an einem von mir am Stürzenberg gesammelten Exemplar die Innenseite einer rechten Klappe freilegen. Sie ist Taf. XVII fig. 9 abgebildet. Ein Vergleich mit Terquem's fig. 10 *a* (l. c.) zeigt vollständige Übereinstimmung beider Schlösser. Ich stelle das Schloß der rechten und linken Klappe Taf. XVII fig. 10, 11, nach Terquem kopiert, daneben.

Die beiden blattförmigen Schloßzähne der rechten Klappe laufen, wie bei *I. cor.*, dem oberen Schalenrande nahezu parallel. Während sie aber bei dieser getrennt bleiben, und die trennende Furche sich vorn in Gestalt einer tiefen Grube in die Schale einsenkt, vereinigen sie sich bei der jurassischen Form zu einer zahnartigen Anschwellung, vor der noch eine flache Einsenkung liegt. In der linken Klappe erscheinen in der Abbildung von Terquem beide Zähne bis an die vordere Endigung selbständig, der obere biegt sich aber hakenförmig um und sendet in seinen vorderen Teil einen Fortsatz in die nach innen liegende Zahngrube, der bis nahe an den inneren, unteren Zahn reicht. Ein Vergleich mit *I. cor.* läßt diese durch Beschreibung nur schwer klar zu machenden Unterschiede leicht erkennen.

Die Gesamtanordnung der Elemente der Schlösser von *I. cor.* und unserer Form ist aber die gleiche, und die bisher angeführten Unterschiede dürften die Aufstellung einer neuen Gattung oder Untergattung umsoweniger rechtfertigen, als auch sonst allgemein unter *Isocardia* zusammengefaßte Formen im Schloßbau noch größere Abweichungen von *I. cor.* zeigen als die Muschel der Eisenerzformation.

Ich will nur ein Beispiel herausgreifen. Im mitteloligocänen Meeressand des Mainzer Beckens kommen zwei Isocardien vor, die mir in schönen Exemplaren von Weinheim bei Alzey vorliegen, *I. cyprinoides* A. Br. und *I. subtransversa* Orb. Abbildungen finden sich bei Sandberger (**227**, 315, Taf. XXV

fig. 2, 3 (beide Arten) und v. KOENEN, **138**, 1178, Taf. LXXX, fig. 8 (*I. cyprinoides*). Beide sind von *I. cor.* unterschieden durch die sehr selbständig entwickelten, stark gegen den oberen Schalenrand divergierenden Schloßzähne. Ganz besonders der kegelförmige vordere Zahn der rechten Klappe, die zu einem halbkreisförmigen Kamm verwachsenden beiden vorderen Schloßzähne der linken Klappe unseres allerdings sehr großen Exemplars von *I. cyprinoides* sind so eigentümlich, daß die Unterschiede gegen *Isoc. cor.* größer werden als bei unserer jurassischen Form. Dabei variieren die beiden tertiären Formen in ihrem Schloßbau. v. KOENEN sagt, das Schloß sei in der allgemeinen Stärke sowie in der Anordnung und Dicke der Schloßzähne recht verschieden. Man könne entweder *Isoc. cyprinoides* und *subtransversa* nur als lokale Varietäten ansehen, oder aus ihrer Verwandtschaft noch mehrere Arten unterscheiden.

Haben die Isocardien eine solche Tendenz, in ihrem Schloßbau zu variieren, so wird bei der Abzweigung besonderer Gattungen immer Vorsicht nötig sein. In den oben angegebenen Eigentümlichkeiten unserer lothringischen Muschel liegt keine Veranlassung, die von TERQUEM vorgeschlagene Gattungsbezeichnung zu ändern.

Bemerken will ich aber, daß sowohl in TERQUEM's Abbildungen, als an dem von mir präparierten Stück der Hinterrand der Schalen abgebrochen ist, daher das Vorhandensein eines hinteren Seitenzahnes nicht nachgewiesen werden kann. Alle Isocardien haben denselben mit Ausnahme der von H. u. A. ADAMS beschriebenen *Callocardia* aus chinesischen Gewässern.

Sollte der hintere Seitenzahn bei der jurassischen Form fehlen, was nicht gerade wahrscheinlich ist, dann müßte sie allerdings in eine neue Gattung gestellt werden. In Sammlungen, die reicheres Material als die unsere enthalten, wird das leicht festzustellen sein.

In englischen Listen jurassischer Versteinerungen be-

gegnet man einer *Isoc. cordata* J. Buckman, zuerst von Cheltenham nach einem Steinkern (**177**, Pl. VII fig. 1) abgebildet. Als Lager wurde (S. 98) Top of Leckhampton- and Sudeley Hills, also Unteroolith, angegeben. Unsere Sammlung besitzt zwei rechte Klappen dieser Form von Leckhampton und Bradford Abbas, an denen ich, allerdings mit großem Aufwand von Zeit und Mühe, die Schlösser freilegen konnte. Eines derselben ist Taf. XVII fig. 13, 13*a* abgebildet. Die Übereinstimmung mit unserer fig. 9 Taf. XVII ist in die Augen fallend. Wenn die innere Zahnleiste bei dem englischen Exemplar tiefer liegt, also im Bilde weniger hervortritt, so liegt dies daran, daß bei demselben der Wirbel und mit diesem die äußeren Zahnelemente besonders stark übergebogen sind. Auch hier ist das Vorhandensein eines hinteren Seitenzahnes nicht festzustellen.

Spezifische Übereinstimmung unserer lothringischen Muschel mit der englischen darf unbedenklich angenommen werden. *Isoc. cordata* gehört daher zu den weit verbreiteten Formen des Unteroolith.

Die Schalen sind außen fein konzentrisch gestreift. Einer der häufigen Steinkerne wurde Taf. XVII fig. 12, 12 *a* abgebildet.

Laube hat (**146**, 41 Taf. IX fig. 1) eine Muschel von Balin *Isoc. cordata* Buckm. genannt. Das Schloß der rechten Klappe derselben weicht von dem von Terquem und mir abgebildeten insofern ab, als die beiden blattförmigen Schloßzähne aufeinander zulaufende Fortsätze absenden und das ganze Schloß, infolge geringerer Einrollung des Wirbels, weniger gestreckt ist. Der Vorschlag Laube's, für *Isoc. cordata* den Namen *Bucardites* Lister zu verwenden, scheint mir unzweckmäßig. Lister und spätere Autoren haben doch unter *Bucardia* oder *Bucardites* sehr verschiedenes verstanden.

Isocardia cordata ist gefunden im Horizont des grauen Lagers am Stürzenberg, zwischen grauem und unterem rotkalkigen Lager bei Esch, zwischen den beiden rotkalkigen

Lagern bei Villerupt. TERQUEM's Exemplare stammen aus: „une petite minière ouverte temporairement dans les environs de Longwy," der Fundstelle der später zu besprechenden *Ceromya aalensis* QU.

Pronoella lotharingica n. sp.

Taf. XVIII fig. 4, 5, 6, 6 a, 7, 7 a, 8.

LAMARCK stellte 1819 die Gattung *Cypricardia* auf (**143**, VI, 1, 27) und rechnete zu derselben eine Anzahl lebender und fossiler Formen. Letztere sind Astarten. Unter ersteren befindet sich *Cypr. angulata*, die DESHAYES, als er sich eingehend mit *Cypricardia* befaßte (**72**, II, 18), bei dieser Gattung beließ. Auch rechnete DESHAYES zu *Cypricardia* eine Form des Pariser Eocän, *C. parisiensis* (**71**, I, 534). Sie war von demselben Autor früher als *C. oblonga* aufgeführt worden (**70**, I, 185, Pl. XXXI fig. 3, 4, ferner **72**, II, 17, Pl. XXIV fig. 8, 9). Nachdem er aber erkannt hatte, daß die lebende *Chama oblonga* L. eine *Cypricardia* ist, die von LAMARCK und anderen Autoren, ohne auf LINNÉ Rücksicht zu nehmen, als *C. Guinaica* beschrieben worden war, ersetzte er den von ihm der tertiären Form gegebenen Namen *oblonga* durch *parisiensis*. Diese sieht FISCHER (**88**, 1075) als Typus fossiler Cypricardien an. Statt *Cypricardia* 1819, möchte er aber den etwas älteren Gattungsnamen *Libitina* SCHUM. (1817) einführen.

Von Formen wie *C. oblonga* L. (*Guinaica* LAMCK.), *C. angulata* LAMCK., *C. parisiensis* DESH. wird man bei der Beurteilung der Gattung *Cypricardia* auszugehen zu haben. Auch nach den Gesetzen der Priorität ist das geboten, denn LAMARCK's, des Schöpfers der Gattung *Cypricardia*, zuerst genannte Form ist *C. Guinaica* = *C. oblonga* L. sp.

Oft sind nun aber fossile, besonders mesozoische Muscheln als Cypricardien aufgeführt worden, die diesen lebenden Formen

wenig ähnlich sind. Es sind meist Schalen mit stark nach vorn übergebogenen Wirbeln, einer vom Wirbel nach hinten unten laufenden Kante, die ein hinteres Feld abgrenzt, hinten nicht abgestutzt, daher in der Gesamtgestalt eher dreieckig, nicht rechteckig, wie die genannten lebenden und tertiären. Das Schloß kannte man nur in wenigen Fällen.

Deshayes selbst hat den Umfang von *Cypricardia* wesentlich erweitert, indem er zu derselben die bekannte stattliche Muschel aus dem normännischen Dogger unter der spezifischen Benennung *C. cordiformis* rechnete (**72**, II, 16, Pl. XXIV fig. 12, 13). Das von ihm abgebildete Schloß weicht aber doch von dem der lebenden und tertiären Cypricardien nicht unwesentlich ab, auch wenn wir berücksichtigen, daß die dreieckige Gestalt der Muschel eine andere Stellung der Zähne gegenüber einer oblongen bedingt. Eigentümlich ist besonders der gebogene, blattartige, hohe Zahn der linken Klappe, der horizontal unter dem Wirbel verläuft. Daher stellte Fischer, 1887, für die der *C. cordiformis* nahestehende *C. bathonica* M. und L. die Untergattung *Pseudotrapezium* auf. Sie wird **88**, 1075 als ? S. g. unter *Libitina* (= *Cypricardia*) aufgeführt. Stoliczka (**253**, III, 6, 190) hatte es als wahrscheinlich bezeichnet, daß *C. cordiformis* zu seiner *Venelicardia*, einer Untergattung von *Veniella* Stol., gehört. Vergleicht man nun aber das von ihm abgebildete Schloß von *Veniella obtruncata* aus der Arrialoor Gruppe (Pl. VIII fig. 4-9) und das der von Stoliczka zu *Veniella* gezogenen *Cyprina bifida* Zitt. (**301**, I, Taf. I fig. 5) mit dem Schloß von *Cypr. cordiformis*, so findet man wohl, daß sie alle zu demselben Typus gehören, aber in Einzelheiten der Stellung und der Dimensionen der Schloßelemente doch abweichen. Nach dem heutigen Standpunkt unserer Kenntnisse, der doch nur auf einzelnen, zeitlich und räumlich weit auseinanderliegenden Faunen basiert, wird die Zusammenfassung zu Gattungen, Untergattungen, Sektionen usw. immer

etwas willkürlich ausfallen. Den Vorteil haben die Zerlegungen aber jedenfalls, daß sie in Erinnerung bringen, daß man die mesozoischen Formen nicht, ohne unrichtige Vorstellungen zu erwecken, mit einigen wenigen, nach lebenden Formen aufgestellten Gattungen wie *Cypricardia* oder *Cyprina* zusammenwerfen darf.

Deshayes hat von *C. cordiformis* nur das Schloß der rechten Klappe abgebildet. Morris und Lycett gaben (**172**, 75, Tab. VII fig. 8*a*, 8*b*) beide Schlösser ihrer *C. bathonica*, die jedenfalls der Form des Unteroolith sehr nahe steht. Das Schloß der Exemplare von *C. bathonica* unserer Sammlung zeigt keinen Unterschied gegen Morris und Lycett's Abbildung, nur die Gestalt der Schale ist etwas anders. Laube (**146**, 39, Taf. III fig. 8) vereinigt beide. Seine Abbildung der Schlösser ist etwas undeutlich ausgefallen. Um den Vergleich mit den unten zu besprechenden Muscheln der Erzformation zu erleichtern, gab ich noch einmal Abbildungen der Schalen und Schlösser von *C. cordiformis* nach normännischen Stücken (Taf. XIX fig. 1, 2, 2*a*).

D'Orbigny (**187**, 10 ét. Nr. 305) sagt, daß *C. cordiformis* vielleicht mit *Cardium acutangulum* Phill. (**198**, I, 128, Pl. XI fig. 6) aus dem Unteroolith von Yorkshire (Inferior Oolite sand or Dogger) zusammenfalle.

Oppel nimmt das als sicher an und stellt *C. cordiformis* als Synonym zu *Cypricardia* (*Cardium*) *acutangula*. Nach der Abbildung von Phillips würde man auf diese Identifikation nicht kommen. Doch führt Morris (**171**, 198) *Cardium acutangulum* mit einem ? unter den Synonymen von *Cypr. cordiformis* an. Man scheint demnach in England *Cardium acutangulum* für eine *Cypricardia* zu halten. Was unsere Sammlung als *Cypr. acutangula* aus dem Unteroolith von Cold Comfort (Gloucestersh.) erhielt, ist eine Form, die allerdings der *C. cordiformis* bis auf etwas geringere Dimensionen gleicht. Sie ist

etwas schlanker und von der hinteren Kante auf den Seiten zu schwachen Buchten eingesenkt. Sollte diese letztere Eigentümlichkeit konstant wiederkehren, so könnte man die englische Form als eine Varietät der normännischen ansehen. Das Schloß einer rechten Klappe, welches sich vollständig freilegen ließ, stimmt durchaus mit dem von *Pseudotrapezium cordiforme*.

Der eben genannten englischen Form steht sehr nahe *Venus solida* (LYC.) BUCKM. (**177**, 101, Pl. VI fig. 4). Mir liegt eine linke Klappe aus dem Unteroolith von Rodborough (Gloucest.) aus der WRIGHT'schen Sammlung vor. Sie hatte die Etiquette: *Cypricardia solida*. Ich konnte das Schloß freilegen, es stimmt mit dem von *Pseudotrapezium*. Die hintere Fläche der Schale ist hier schwach konvex, bei der eben erwähnten Form von Cold Comfort etwas konkav. Die Seitenfläche ist ebenfalls mit einer schwachen Depression versehen. Sowohl bei dem normännischen als dem englischen *Pseudotrapezium* läuft auf der hinteren Fläche, ähnlich wie bei *Trigonia*, eine Kante vom Wirbel nach unten. MORRIS führt *Venus solida* (**171**, 198) unter den Synonymen von *Cypricardia cordiformis* auf. Letzterer Muschel zum mindesten sehr ähnliche Formen sind also im englischen Unteroolith keine seltene Erscheinung.

In der Erzformation Deutschlothringens habe ich noch kein *Pseudotrapezium* gefunden, zweifle aber nicht, daß es vorkommt, da es bei Nancy gefunden ist. BLEICHER führt aus den „Murchisonschichten" der dortigen Gegend *Ps. cordiforme* mit einem Fragezeichen an (19, XII, 73). Ich habe ein Exemplar von Marbache bei Nancy aus dem Gestein herausgearbeitet und ein typisches Schloß eines *Pseudotrapezium* gefunden.

Nun sind aber öfter, mitunter ohne Kenntnis oder genügende Berücksichtigung des Schlosses, lediglich nach der äußeren Gestalt, dem *Ps. cordiforme* ähnliche Muscheln des Unteroolith zu *Cypricardia* gestellt worden.

Eine derselben ist *C. Lebruniana* ORB. „espèce voisine du *C. cordiforme*, mais ayant une carène très obtuse à la région anale" (**187**, Et. 10, Nr. 304). Sie stammt von Chavigny aus demselben Horizont wie das besprochene *Pseudotrapezium* von Marbache. Auch BLEICHER führt sie aus der Gegend von Nancy an (**23**, 73). Es liegen mir gut erhaltene Stücke von der Lokalität Forêt de Haye (Meurthe-et-Moselle) vor. Die hintere Kante ist in der Tat weniger scharf, die Schale weniger bombiert, daher das hintere Feld weniger auffallend als bei *Ps. cordiforme*, doch immer noch deutlich abgesetzt. Das Schloß ist von dem von *Pseudotrapezium* verschieden und kann eher mit dem von *Pronoella* verglichen werden. Ich bilde Taf. XIX fig. 3, 3*a*, 4, 4*a* rechte und linke Klappe ab. Wir kommen auf die Form gleich noch zurück.

Mit *C. Lebruniana* stimmen beinahe ganz überein rechte und linke Klappen mit gut erhaltenen Schlössern unserer Sammlung aus dem Unteroolith von Coopers Hill und Cold Comfort (Gloucest.). Die Schlösser sind etwas kräftiger gebaut. Sie stammen aus der WRIGHT'schen und BRODIE'schen Sammlung und waren bezeichnet als *C. cordiformis*, von welcher Form die weniger scharfe hintere Kante und der Schloßbau sofort unterscheiden.

In englischen Listen von Versteinerungen des Unteroolith begegnet man dem Namen *Cypricardia brevis* WRIGHT. Derselbe wurde von WRIGHT einer Form der „base of the sands at Nailworth" und der „Upper Lias sands at Frocester Hill" gegeben (**296**, 324, nur Beschreibung, ohne Abbildung). Nach H. WOODWARD käme *C. brevis* von den Schichten mit *Amm. jurensis* bis zu denen mit *Amm. Murchisonae* vor (**295**, IV, 559).

Unsere Sammlung erhielt eine rechte Klappe mit aufgeklebter Etiquette: *Cypric. brevis*, von Buckholt Wood, Coaley aus der BRODIE'schen Sammlung.

Die Gestalt ist die von *Pseudotr. cordiforme*, die Länge nur 50 mm, die hintere Kante sehr scharf. Das Schloß der allein vorliegenden rechten Klappe ist sehr kräftig, es stimmt nicht mit dem von *Pseudotrapezium*. Während bei diesem der vor der großen mittleren Grube liegende Zahn der rechten Klappe blattförmig, dem Vorderrande parallel gestellt ist, hat er bei unserer Form eine plumpe, dreieckige Gestalt und steht im Winkel gegen den Vorderrand, so wie bei der rechten Klappe von *Cypr. Lebruniana* Orb. Wir haben also eine äußerlich vollständig einem kleinen *Pseudotrapezium* gleichende Form mit einem Schloß, welches die Zuteilung zu dieser Gattung unmöglich macht. Dieselbe als *Cypricardia bathonica* var. brevis aufzuführen, wie Hor. Woodward tut (**295**, IV, 559), ist keinesfalls richtig.

Zu einer Gruppe kleinerer Formen gehört *Cypric. franconica* Waag. von Pommer und Grassenbuch in Oberfranken (**280**, 113, Taf. VIII fig. 6). Die Seitenfläche der Schale fällt nach hinten gerundet ab, die Hinterseite ist etwas abgestutzt. Das Schloß ist ähnlich dem von *Cypr. Lebruniana*. Es macht den Eindruck, als sei auf der Abbildung des Schlosses der Dreieckszahn vor der großen Grube nicht genügend zum Ausdruck gekommen.

Eine, dieser *C. franconica* ähnliche Muschel, doch hinten nicht abgestutzt, mehr ausgezogen, weniger aufgebläht, mit gerundeter hinterer Kante kommt in unserer Erzformation häufig vor. Sie ist mit *Astarte elegans* und *Tancredia donaciformis* eine der bezeichnendsten Formen in den Zweischalerbänken des Horizontes des grauen Lagers.

Taf. XVIII fig. 4, 5, 6, 7, 8, zeigen rechte und linke Klappe von innen und von außen. Die Schlösser (Taf. XVIII fig. 4, 5), nach Exemplaren aus dem rotkalkigen Lager von Hayingen, die vor langen Jahren durch Terquem in die hiesige städtische Sammlung gelangten, sind ganz gleich gebaut. Das mürbe,

tonige Gestein gestattete mir eine Freilegung der Innenseite der Schalen. Taf. XVIII fig. 8 endlich stellt einen Steinkern aus dem Dach des grauen Lagers vom Saarschacht dar, der den Eindruck des Mantelrandes erkennen läßt. Dieser wendet sich hinten in scharfem Knick nach aufwärts, um den Schließmuskel an seinem Innenrande zu erreichen.

Vergleicht man diesen Schloßbau und Manteleindruck mit den entsprechenden Verhältnissen von *Pronoella trigonellaris* Schl. sp. aus den Schichten der *Trigonia navis* (Taf. XVIII fig. 1, 2, 3), so zeigt sich sehr große Übereinstimmung. Die äußere Form der Schalen ist allerdings verschieden, insofern *Pronoella trigonellaris*, um mit Fischer (**88**, 1087) zu reden, eine: „Coquille . . . à forme d'*Astarte* ou de *Venus*“ ist. Unsere Form hat aber einen stärkeren, mehr nach vorn gerichteten Wirbel und ein deutlicher nach hinten abgesetztes Feld bei gestreckterer Gesamtgestalt. Der Verlauf des Mantelrandeindrucks (Taf. XVIII fig. 3), nach einem Exemplar von Metzingen in Württemberg, stimmt ganz mit dem unserer lothringischen Form.

Im Vergleich mit *Cyprina islandica*, der typischen lebenden Form von *Cyprina*, zeigt das Schloß von *Pron. trigonellaris* und unserer Form beträchtliche Abweichungen. So liegt bei ersterer in der linken Klappe eine sehr breite dreieckige Zahngrube zwischen dem hinteren schiefen, lamellären und dem starken, gerade nach unten gerichteten mittleren Zahn, bei letzterer stehen die entsprechenden Zähne weniger entfernt und sind beide nach hinten gerichtet. In der rechten Klappe ist bei *C. islandica* der Mittelzahn stark, konisch, bei *Pron. trigonellaris* gestreckt, nach hinten gerichtet. Bei der Ähnlichkeit des Schlosses von *P. trigonellaris* mit dem unserer Form aus dem Eisenerz und der *C. Lebruniana* von Nancy glaube ich, diese letzteren ebenfalls zu *Pronoella* stellen zu sollen und führe die Muschel aus der lothringischen Eisenerzformation als *Pron.*

lotharingica ein. Die Diagnose der Gattung wäre dann etwas zu erweitern, insofern man auch längliche, hinten mit gerundeter Kante versehene Formen zu derselben stellen müßte. Ebenfalls als *Pronoella* wären die oben genannten englischen Formen, soweit sie nicht den Schloßbau von *Pseudotrapezium* besitzen, zu rechnen. Zweifelhaft bin ich, wohin *Cypr. brevis* mit der auffallend scharfen hinteren Kante zu stellen ist.

Wegen der vollständigen Erhaltung und der Möglichkeit, reiches Material zu benutzen, ging man bei der systematischen Einordnung und Benennung fossiler Zweischaler gern von lebenden Formen aus. Sprachen doch die älteren Autoren von Venuliten und Telliniten. Wenn aber, wie anzunehmen ist, die lebenden Formen Nachkommen der fossilen sind, so ist diese Methode nicht richtig. Wir müßten vielmehr von den fossilen Formen ausgehen und sehen, was aus denselben geworden ist. Dem stellt sich leider die vielfach mangelhafte Erhaltung und die Geringfügigkeit des Materials von letzteren hindernd in den Weg.

Die Familie der Cypriniden (im alten Sinne) ist bereits im Mesozoicum sehr mannigfaltig entwickelt. Was hat man nicht aber alles bei *Cyprina*, *Cypricardia*, *Isocardia* unterbringen wollen, nur um die Namen von Gattungen, die für lebende Formen aufgestellt waren, zu benutzen. Aber schon Stoliczka sagte: „whether any of the jurassic and older Cyprinae really belong to this genus has yet to be satisfactorily ascertained". Bei *Isocardia* sagt Fischer: „les espèces tertiaires paraissent légitimes". Eine beträchtliche Anzahl neuer Gattungen oder Untergattungen sind allmählich für mesozoische Formen errichtet. Man wird gezwungen sein, auf diesem Wege noch weiter zu gehen und beispielsweise für den vorliegenden Fall zu entscheiden haben, ob man die oben vorläufig angenommene Erweiterung der Gattung *Pronoella* für zweck-

mäßig erachten, oder eine neue Benennung für unsere Form aus dem Eisenerz, die *Cypr. franconica* und die erwähnten englischen und französischen Formen aufstellen will. So unbequem eine Häufung neuer Namen ist, so kommt doch allein durch dieselbe die große Mannigfaltigkeit der Entwickelung der mesozoischen Cypriniden zum Ausdruck.

Beiläufig bemerken will ich noch, daß unsere Sammlung rechte und linke Klappe eines Zweischalers aus Braunem Jura δ von Beggingen am Randen besitzt, der im Schloßbau zwischen *Pronoella* und *Cyprina* steht. Es ist keine scharfe hintere Kante entwickelt. Die Form scheint selten. Herr Dr. SCHALCH, der beste Kenner des Gebietes, bezeichnete Fundstelle und Lager als richtig. Doch war ihm die Form noch nicht vorgekommen.

Eine, äußerlich einem *Pseudotrapezium* gleichende Form, deren Schloß — die linke Klappe ist allein dargestellt — dem von *Pseudotrapezium* außerordentlich ähnlich ist, hat LORIOL neuerdings unter der Bezeichnung ***Kobya typica*** aus dem mittleren Oxford von Montaney (Berner Jura) abgebildet (**155**, Suppl. 58, Pl. IV, fig. 10).

Pronoella lotharingica liegt in zahlreichen Exemplaren aus dem Dach des grauen Lagers des Saarschachtes und der Grube Orne vor. Daß sie in dem faunistisch ganz gleich entwickelten Dach des gelben Lagers der Grube Maringen noch nicht gefunden wurde, ist wohl zufällig. Sie kommt ferner im Dach des rotkalkigen Lagers vor, so bei Hayingen, Villerupt, wahrscheinlich ebenfalls häufig. Die gewöhnliche Erhaltung der Zweischaler dieses Horizontes als Steinkern erschwert die Bestimmung.

Pronoella Lebruniana liegt bei Nancy etwas höher, in den Schichten des *Amm. Murchisonae* BLEICHER's, wohl Concavusschichten der jüngeren Geologen von Nancy.

Pronoella Spanieri **n. sp.**

Taf. XVIII fig. 9, 9 a, 10, 10 a, 11.

Neben der besprochenen *Pronoella lotharingica* kommt im gelben Lager des Saarschachtes eine andere Form vor, welche bei ganz gleicher Entwicklung des Schlosses (Taf. XVIII fig. 9 *a*, 10 *a*) und gleichem Verlauf der Mantelhaftlinie (Taf. XVIII fig. 11) sich durch mehr gerundete Gestalt und fehlende hintere Kante auszeichnet. Ich kenne sie bisher nur von der genannten Fundstelle.

Tancredia donaciformis Lyc.

Taf. XX fig. 9, 9 a, 10, 11, 12.

1850. *Tancredia donaciformis* Lycett, Tabular view of fossil Shells from the middle Division of the Infer. Oolite in Gloucestershire. Ann. a. Mag. of Nat. History 2. ser. VI, 401, Pl. XI fig. 8.

Im Jahre 1850 stellte Lycett an der oben angeführten Stelle eine Zweischalergattung *Tancredia* nach drei Formen auf, die er *T. donaciformis* (Unteroolith), *T. extensa* und *T. truncata* (letztere beide aus dem Großoolith) benannte. Von ersterer wurde nur eine rechte Klappe von außen, von *T. extensa* aber auch das sehr charakteristische Schloß abgebildet. Später zog Lycett (**172**, 92, 93) noch *Corbula curtansata* Phill. und *Nucula axiniformis* Phill. zu Tancredia. *T. axiniformis* soll im Unteroolith und Großoolith vorkommen, während die anderen Arten eine beschränktere vertikale Verbreitung haben. Die Benennungen der letztgenannten Formen wurden dann nochmals geändert (**172**, Suppl. 120).

Etwas nach Lycett begründete 1853 Terquem (**266**, 364, Pl. 7), nach Muscheln aus dem Angulatensandstein von Hettingen und dem „grès supraliasique“ der Côte Pelée (Stürzenberg), ohne von Lycett's Arbeit Kenntnis zu haben, die Gattung *Hettangia*, die charakterisiert und durch vortreffliche Abbildungen, auch des Schlosses und der Innenseite der Schalen,

erläutert wurde. TERQUEM's Beschreibung ist in jeder Beziehung besser als die LYCETT's, doch hat des letzteren Gattungsbezeichnung die Priorität. TERQUEM hatte BUVIGNIER (**55**, 14) seine neue Gattung mitgeteilt, und dieser wies derselben mehrere Formen aus dem Lias des Maasdepartements zu, bereits vor Erscheinen der Arbeit TERQUEM's im Bulletin, in welcher BUVIGNIER schon zitiert wird.

Eine der von TERQUEM von Hettingen abgebildeten und beschriebenen Formen (*T. securiformis*) war schon von DUNKER (1851) aus dem Liassandstein von Halberstadt als *Donax securiformis* aufgeführt worden (**82**, 38, Taf. VI fig. 12—14).

Beträchtlich früher hatte QUENSTEDT (**208**, 315) eingehend eine Muschel beschrieben, die er *Pullastra oblita* PHILL. nannte. Daß QUENSTEDT's Form mit *P. oblita* PHILL. nichts zu tun hat, wissen wir heute mit Sicherheit. Abgesehen davon, daß wir die Form aus der Muschelbreccie von Heiningen, die QUENSTEDT im Sinne hatte, genau kennen, beweisen die guten späteren Abbildungen von QUENSTEDT selbst (**210**, 1. Aufl., T. 46, fig. 34 und **211** Taf. 46, fig. 30), daß es sich um eine *Tancredia* handelt.

Hat die Gattungsbestimmung keine Schwierigkeit, sobald das Schloß zu sehen ist, so liegt die Sache mit den Arten nicht so einfach. Was TERQUEM unter seiner *Hettangia dionvillensis* verstand, wissen wir ganz sicher, da die Art am Stürzenberg, woher TERQUEM's Originale stammen, noch heute gesammelt werden kann. Nach MORRIS **171**, 225 und OPPEL **183**, 400 soll aber *Tancr. donaciformis* LYC. und *Hettangia dionvillensis* TERQ. dasselbe sein. Diese Identifikation ist allgemein angenommen, es mag aber bemerkt werden, daß ein Vergleich der Abbildung der kleinen Schale bei LYCETT und der schönen großen Exemplare bei TERQUEM nicht ohne weiteres auf eine Übereinstimmung führt. Es liegen mir nun aber aus dem Unteroolith von Rodborough (Gloucest.) große Tancredien vor,

die ganz mit *Hett. dionvillensis* stimmen. Unsere Sammlung erhielt dieselben mit der Bezeichnung *Tancr. donaciformis* Lyc. aus England. Es mag also sein, daß Lycett für seine Abbildung nur ein kleines Exemplar benutzte und daß wir, ohne einen Fehler zu begehen, seinen Namen auf die lothringische Form übertragen können. *T. donaciformis* Lyc. wurde von Fischer (**88**, 100) als Typus der Gattung hingestellt, typische Eigentümlichkeiten sind aber nur an der Abbildung von Terquem's *Hett. dionvillensis* zu erkennen, die wohl auch Fischer als identisch mit *Tancr. donaciformis* ansieht.

Von den anderen Formen des Doggers unterscheidet sich *T. donaciformis* besonders durch die vom Wirbel nach hinten unten laufende scharfe Kante und das durch dieselbe begrenzte hintere Feld, welches dadurch eine annähernd dreieckige Gestalt erhält, weiter dadurch, daß der Schloßrand vom Wirbel nach hinten dem Unterrand ungefähr parallel läuft, dann der Hinterrand unter einem Winkel abgeht und in etwas nach außen konvexem Bogen nach unten zieht (Taf. XX fig. 9).

Die Ansicht auf die Wirbel (Taf. XX fig. 9*a*) zeigt, daß auch nach vorn vom Wirbel scharfe Kanten verlaufen, durch welche nach dem oberen Schalenrande einwärts gebogene Felder abgegrenzt werden. Terquem spricht von einer Lunula. Zittel und Fischer sagen, es sei keine Lunula vorhanden. Sie wollen also wohl diese Bezeichnung nicht auf die nach vorn allmählich sich aushebende Einsenkung, die der erstgenannte Autor bei *T. securiformis* deutlich darstellt (**302**, II, 97, fig. 138), anwenden.

Die Vorderseite ist verschmälert und ausgezogen. Das Ligament ist zuweilen noch erhalten, es liegt in einer mäßig tiefen Rinne (Taf. XX, fig. 9*a*, 10). Die Schalen sind glatt, bis auf unregelmäßig gestellte feine Anwachsstreifen. Wenn die Schalen überhaupt hinten klaffen, so findet dies doch in außerordentlich geringerem Maße statt, als Terquem **266**, Pl. VIII fig. 5 bei *T. Deshayesea* des Unteren Lias zeichnet.

Das Schloß ist von den Autoren verschieden beschrieben. TERQUEM sagt in der Gattungsdiagnose (**266**, 368) „Charnière à deux dents épaisses inégales sur chaque valve, une callosité ou une dent latérale postérieure."

Bei ZITTEL (**302**, II, 97) heißt es: „Schloß in jeder Klappe mit einem kräftigen Zahn und einer tiefen dreieckigen Zahngrube, Zahn der linken Schale meist größer als jener der rechten. Hinterer Seitenzahn stumpf, mehr oder weniger leistenförmig, öfters unter dem Schloßrand gelegen (*Palaeomya*), zuweilen auch ein schwacher vorderer Seitenzahn vorhanden, welcher unmittelbar vor der Zahngrube beginnt."

FISCHER endlich (**88**, 1100) gibt folgende Beschreibung „Charnière portant à droite: deux dents cardinales dont la postérieure est plus épaisse, et deux dents latérales postérieures, saillantes, fortes, allongées; à gauche: une dent forte cardinale et une dent latérale postérieure relativement faible."

Diese Angaben FISCHER's sind durchaus zutreffend für *T. donaciformis*, wohl auch für die Mehrzahl der anderen Arten, abgesehen von Unterschieden in der Entwicklung der Stärke der einzelnen Zähne.

TERQUEM verwahrt sich (**266**, 372) dagegen, mit DUNKER in der rechten Klappe zwei hintere Seitenzähne anzunehmen, aber die Abbildung (**266**, Pl. VII fig. 3) zeigt hinten zwei leistenartige Anschwellungen, die man doch kaum anders denn als Zähne bezeichnen kann. Sie umfassen den hinteren Seitenzahn der linken Klappe. Auch unser Exemplar vom Stürzenberg (Taf. XX fig. 10) zeigt zwei Seitenzähne. Man muß die Diagnose, wie FISCHER sie aufstellt, annehmen. Rechts: Taf. XX fig. 10 zwei Schloßzähne, der hintere kräftig dreieckig, vor demselben eine tiefe Grube, dann ein deutlicher kleiner Zahn, der selbständig ist, da noch vor demselben eine Furche liegt, jenseits welcher erst der Schalenrand folgt. Zwei hintere kräftige leistenförmige Seitenzähne, die hinten am höchsten sind, dann steil abfallen.

Vorn eine Verdickung des Schalenrandes, kein Seitenzahn. Links: (Taf. XX fig. 11) ein kräftiger Schloßzahn vorn, eine tiefe Grube dahinter. Eine zuweilen zu bemerkende Anschwellung hinter der Grube kann als schwacher zweiter Zahn angesehen werden. Ein kräftiger hinterer Seitenzahn.

Die Abbildung des Steinkernes (Taf. XX fig. 12) zeigt die deutlichen Schließmuskeleindrücke und den Eindruck des Mantelrandes. Derselbe verläuft hinten steil aufwärts nach dem Vorderrande des hinteren Muskeleindrucks, was nicht immer richtig dargestellt ist, wie PHILIPPI schon hervorhebt (**194**, 439).

T. donaciformis ist eine der häufigsten Muscheln der Erzformation. TERQUEM kannte sie nur als große Seltenheit vom Stürzenberg. Es bestand eben damals noch wenig Bergbau in Lothringen, und die Lumachellen im Dache des grauen, des gelben und der rotkalkigen Lager waren kaum bekannt. Die Art hat eine beträchtliche vertikale Verbreitung, ich kenne sie aus den Levesqueischichten vom Saarschacht und Hayingen, dem grauen und gelben Lager vom Saarschacht, Mine de l'Orne, St. Paul, Pauline, Ste. Marie-aux-Chênes, Tetingen, Stürzenberg und Grube Maringen. Sie kommt im roten Lager, dem rotkalkigen Lager und dem rotsandigen Lager bei Redingen (Hegreg) und an allen luxemburgischen Aufschlüssen und bei Villerupt vor. In den oberen Horizonten ist sie eine häufige Erscheinung in dem sog. Bengelicke, doch nur als Steinkern.

Bei Marbache unfern Nancy kommt *T. donaciformis* in konglomeratischen Schichten vor, welche etwa unseren Konglomeraten vom Katzenberg entsprechen oder höher liegen.

Tancredia compressa TERQ.

Taf. XX fig. 1, 2, 3, 4, 5.

1853. *Tancredia compressa* TERQUEM, Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphales fossiles. Bull. Soc. géol. de France 2ᵉ sér. Tome X, 376, Pl. VII fig. 5—7.

TERQUEM beschreibt in seiner Arbeit über *Hettangia* (**266**, 376) eine *T. compressa*, von der ihm angeblich nur eine linke,

nicht ganz erhaltene Klappe vorlag. Dieselbe wurde Taf. VII fig. 6 der oben genannten Arbeit abgebildet. Außerdem ist aber noch eine vollständig erhaltene rechte Klappe fig. 7 dargestellt. Ist dies eine Rekonstruktion oder bekam TERQUEM später mehr Material und vergaß seine Angabe im Text zu ändern? Dies wäre nicht unmöglich, da die hiesige städtische Sammlung, von TERQUEM selbst bezeichnet, eine *Hettangia compressa*, wohl aus dem rotkalkigen Lager von Hayingen, erhielt. Es ist die Taf. XX fig. 4 dieser Arbeit abgebildete linke Klappe. Im Dach des grauen und gelben Lagers sammelte ich noch eine Anzahl Tancredien, die, wenn man für die Form eine gewisse Variabilität des Umrisses zuläßt, hierher gestellt werden können. Das von TERQUEM der Straßburger städtischen Sammlung übergebene Exemplar ist nämlich höher und ein wenig mehr gewölbt als die Abbildung **266**, Pl. VII fig. 7, während die von mir gesammelten genau mit dieser im Umriß stimmen und teils ebenso flach, teils etwas gewölbter sind.

Die Unterscheidung von *T. donaciformis* ist leicht. Die scharfe hintere Kante der letzteren fehlt, die Schale fällt ziemlich steil gerundet nach hinten ab, während sie vorn flach und etwas ausgezogen ist.

Das Schloß hat in der linken Klappe (Taf. XX fig. 3) zwei sehr ungleiche Hauptzähne und einen leistenförmigen hinteren Seitenzahn. In der rechten Klappe (Taf. XX fig. 2 *a*) stehen ebenfalls zwei Hauptzähne und ein hinterer Seitenzahn mit einer Grube davor, ähnlich wie in der anderen Klappe. Ein zweiter Seitenzahn der rechten Klappe, wie er bei *T. donaciformis* so deutlich entwickelt ist, ist hier nur angedeutet. Die Seitenzähne scheinen bei den verschiedenen Arten einigen Schwankungen unterworfen. Die Gattungsdiagnose von *Tancredia* ist eben nach *T. donaciformis*, der am häufigsten mit erhaltenem Schloß zu beobachtenden Form, aufgestellt. Den Verlauf des Mantelrandeindrucks zeigt Taf. XX fig. 5.

T. compressa kommt nicht selten im Dach des grauen Lagers von Grube Orne und im Saarschacht und im Dach des rotkalkigen Lagers von Rümelingen vor. Von Branco und mir im Dach des rotkalkigen Lagers von Redingen (Hegreg) und Esch gesammelte Steinkerne beweisen, daß *T. compressa* in den Zweischalerbänken des Horizontes der rotkalkigen Flötze ebenso wie *T. donaciformis* verbreitet ist und, wie der Steinkern (Taf. XX fig. 5) von Pickberg bei Redingen zeigt, noch über dem dortigen obersten rotkalkigen Lager vorkommt.

Auffallender Weise scheint in Lothringen eine *Tancredia* mit weit nach hinten gestelltem Wirbel zu fehlen, welche bei Gundershofen vorkommt, vielleicht *T. Engelhardti* Opp. Radialstreifen zeigen unsere Exemplare aber nicht. Quenstedt's *Pullastra opalina* (**211**, T. 45, fig. 8) kenne ich nicht. Die Abbildung hat den Wirbel nach vorn, im Text (326) ist von der Lage des Wirbels weit nach hinten die Rede.

Tancredia incurva n. sp.

Taf. XX fig. 6, 6 a, 7, 8.

Von mehreren Punkten liegt mir eine Muschel vor, die nach den Schloßcharakteren wohl am besten zu *Tancredia* gestellt wird. Wie die Abbildungen der rechten und linken Klappe (Taf. XX fig. 6, 7) zeigen, ist die Schale stark gewölbt, vorn etwas ausgezogen, hinten gerundet. Die Hinterseite fällt steil ab, sie ist von der Seitenfläche durch eine stumpfe Kante getrennt, der Wirbel ist etwas nach vorn eingebogen. Im Vergleich zu *T. donaciformis* ist die Schale bedeutend kürzer, viel aufgetriebener und allseitig mehr gerundet. In der rechten Klappe (Taf. XX fig. 8) liegt unter dem Wirbel ein dreieckiger Schloßzahn, es folgt nach vorn eine Zahngrube, auf diese ein zweiter Schloßzahn, der sich etwas leistenförmig nach vorn erstreckt. Dieser vordere Zahn ist etwas stärker als der entsprechende bei *T. donaciformis*. Hinten steht ein sehr kräftiger

kurzer Seitenzahn, der auf einem halbzylindrischen Sockel sitzt. Er begrenzt eine tiefe, gerundete Grube. Ein eigentlicher zweiter hinterer Seitenzahn fehlt, man kann eine geringe Verdickung des Schalenrandes als Vertreter desselben ansehen.

Die linke Klappe (Taf. XX fig. 6 *a*) hat ebenfalls einen starken, weit nach innen gerückten Hauptzahn, ein zweiter, leistenförmiger, schwächerer Schloßzahn liegt dahinter. Es ist ein kräftiger hinterer Seitenzahn vorhanden.

Die Unterschiede gegen das Schloß von *T. donaciformis* sind zum Teil dadurch bedingt, daß der hintere Schloßrand dieser letzteren Form dem Unterrande parallel nach hinten läuft, während er bei der vorliegenden Form sich im Bogen nach unten zieht. Im übrigen beschränken sich die Abweichungen auf stärkere oder schwächere Entwicklung der einzelnen Elemente des Schlosses. Das geringe Hervortreten des oberen hinteren Seitenzahns der rechten Klappe erinnert an *T. compressa*.

Terquem scheint diese Art nicht gekannt zu haben. Sie liegt mir aus dem Dach des gelben Lagers von Maringen und aus der Zweischalerbank dicht über dem rotkalkigen Lager von Rümelingen vor.

Quenstedtia oblita[1] (? Phill.) M. u. L.

Taf. XX fig. 13, 14, 15, 16.

?1825. *Pullastra oblita* Phillips, Illustr. of the Geology of Yorkshire. I, Pl. XI fig. 15.

1853. *Quenstedtia oblita* Morris u. Lycett, Monogr. of the mollusca fr. the Great Oolite. II, 96, Pl. IX fig. 4, 4 a, ?Pl. XV fig. 12. Palaeont. Soc.

Unter der Bezeichnung *Pullastra oblita* bildet Phillips an der oben genannten Stelle eine linke Klappe einer Muschel

1. Die Zeichnungen zu *Quenstedtia* wurden in Freiburg i. B. unter Aufsicht des Herrn Professor G. Boehm angefertigt, dessen Mithilfe ich mich bei Untersuchung meines spärlichen Materials zu erfreuen hatte.

aus dem Unteroolith von Yorkshire, lediglich von der Außenseite, ab. Eine Gattungsbestimmung ist also nicht möglich. QUENSTEDT glaubte in der früher (S. 246) besprochenen *Tancredia donaciformis* aus dem Trümmeroolith von Heiningen dieselbe Form vor sich zu haben und übertrug den PHILLIPS'schen Namen nach Schwaben. MORRIS und LYCETT wiesen darauf hin, daß QUENSTEDT's *Pullastra oblita* nichts mit PHILLIPS' *Pullastra oblita* zu tun hat. Ob nun aber das, was die ebengenannten Autoren mit einem neuen Gattungsnamen als *Quenstedtia oblita* var. anführen, PHILLIPS *Pull. oblita* so nahesteht, daß man nur von einer Varietät reden könnte, wie allgemein angenommen wird, ist wohl nicht zweifellos. MORRIS und LYCETT bilden leider keine vollständigen Klappen ab, nur die Oberränder von solchen, so weit sie zur Darstellung des Schlosses erforderlich sind. Dieser Oberrand stimmt aber nicht mit dem der Abbildung bei PHILLIPS, indem er viel stärker winklig gebrochen ist. Auch scheint, so weit die Abbildungen zu urteilen gestatten, die PHILLIPS'sche Muschel einen viel steileren, durch schärfere Kante begrenzten, hinteren Abfall zu besitzen als die von MORRIS und LYCETT dargestellte. Diese nach hinten unten laufende Kante und das stark abfallende hintere Feld veranlaßten wahrscheinlich QUENSTEDT zu der ebenerwähnten Identifikation.

Wesentlich ist der von MORRIS und LYCETT beschriebene Schloßbau: ein stumpfer, quergestellter Schloßzahn in der linken Klappe, welcher von einer entsprechenden Grube in der gegenüberstehenden Klappe aufgenommen wird. Das Ligament liegt in einer schmalen Grube.

Ein von MORRIS und LYCETT als *Qu. oblita* abgebildeter Steinkern (**172**, Pl. XV fig. 12) hat einen nicht unbeträchtlich anderen Umriß als die gleichbenannten Schalen. Das vordere Muskelmal ist länglich, das hintere gerundet. Der Mantelrandeindruck zeigt einen deutlichen, doch nicht tiefen Sinus.

ZITTEL (**302**, II, 116) gibt einen Zahn in der rechten, eine Zahngrube in der linken Klappe an. FISCHER (**88**, 1106) sagt, der Wirbel sei gespalten. Vielleicht ist dies aus der leistenartigen Erhöhung gefolgert, die auf der Abbildung des Steinkerns bei MORRIS und LYCETT (**172**, Pl. XV, fig. 12) zu sehen ist. Es scheint, daß kenntliche Schlösser nach MORRIS und LYCETT nicht wieder untersucht sind. Dem Namen *Quenstedtia* begegnet man wohl, doch nur auf Grund von Schalen oder Formen, welche keine sichere generische Bestimmung zulassen.

Die von MORRIS und LYCETT abgebildeten Stücke stammen aus dem Unteroolith von Yorkshire, nicht aus dem Großoolith. Doch soll *Pull. oblita* in letzterem noch vorkommen, aber nur 6 lines in length, 3 lines in height erreichen.

Da sind wohl Zweifel an der Zuverlässigkeit der Bestimmung gestattet.

In dem an Zweischalern so reichen Dach des grauen Lagers im Saarschacht kommt nun nicht selten eine Muschel vor, die zweifellos mit den von MORRIS und LYCETT abgebildeten Schalen übereinstimmt. Sie erreicht bis 45 mm Länge und 30 mm Höhe. Der Gesamtumriß (Taf. XX fig. 13) ist oval, der Oberrand wenig gebrochen, der Vorderrand gerundet, der Hinterrand etwas abgestutzt. Von dem feinen, wenig hervorragenden Wirbel läuft eine stumpfe Kante nach hinten, welche ein flach abfallendes Feld abtrennt. Feine, unregelmäßige Anwachsstreifen bedecken die Schale.

Infolge der Dünnheit und Zerbrechlichkeit der Schalen gelang es bisher nur, die linke Klappe von innen frei zu legen (Taf. XX fig. 14, 15). Man bemerkt unter dem Wirbel einen Zahn, ähnlich wie in der Abbildung bei MORRIS und LYCETT (**172**, Pl. IX fig. 4 *a*). Hinter dem Zahn liegt eine Zahngrube. Von einer solchen erwähnen MORRIS und LYCETT nichts, nach der eben angeführten Abbildung ist das Vorhandensein einer

Grube aber nicht unmöglich. Der ganze Schloßbau ist eben auch bei den englischen Stücken fein und in Einzelheiten nur nach Abbildungen schwer zu beurteilen. Die lange Leiste mit Grube über derselben für die Aufnahme des zwischen die Schalen eingesenkten Ligaments ist besonders in Taf. XX fig. 15 gut zu sehen.

Der Steinkern (Taf. XX fig. 16) zeigt ein längliches vorderes, ein gerundetes hinteres Muskelmal. Der Mantelsinus geht bis nahe in die Mitte der Schale. Daß dieser Steinkern zu den eben beschriebenen Schalen gehört, ist sicher. Ich habe ihn selbst freigelegt. Der von Morris und Lycett (**172**, Pl. XV fig. 12) abgebildete Steinkern stimmt mit unserem nicht überein. Es wurde schon auf Grund des abweichenden Umrisses hervorgehoben, daß er wahrscheinlich gar nicht zu den von Morris und Lycett abgebildeten Schalen gehört.

Wünschenswert wäre die Auffindung rechter Klappen unseres lothringischen Vorkommens, um festzustellen, ob nicht der Grube in der linken Klappe ein Zahn in der rechten Klappe entspricht, wie ich das nach der zunächst zu besprechenden Form für wahrscheinlich halte. Dieser Zahn dürfte, dem ganzen Schloßbau entsprechend, als schwach angenommen werden, ist also vielleicht in dem Original zu Morris' und Lycett's Figur vorhanden und nur in der Abbildung nicht zum Ausdruck gebracht worden. So weit die linken Klappen ein Urteil gestatten, fällt unsere lothringische Form mit der von Morris und Lycett aus Yorkshire abgebildeten Form zusammen, wie das schon bei der auffallenden Übereinstimmung einer Anzahl anderer Zweischaler derselben Schichten beider Gebiete wahrscheinlich ist. Ob *Pullastra oblita* Phill. und *Quenstedtia oblita* M. u. L. identisch sind, würde nur nach dem Phillips'schen Original zu entscheiden sein.

Quenstedtia oblita hat sich bisher nur im Saarschacht gefunden. Sie ist jedenfalls weiter verbreitet und besonders bei Moyeuvre und Maringen zu erwarten.

Quenstedtia sp.

Taf. XX fig. 17, 17 a.

Von *Quenstedtia oblita* zu trennen dürfte die Taf. XX fig. 17 abgebildete Form sein. Es liegt mir nur diese eine rechte Klappe vor, an welcher sich das Schloß freilegen ließ. Die hintere Kante ist kräftiger, die Klappen sind stärker gewölbt, das hintere Feld fällt daher steiler ab als bei *Quenstedtia oblita*[1]. Der Wirbel ist bedeutend breiter.

Unter dem Wirbel ist nur eine Zahngrube deutlich zu sehen. Nach dem oben Mitgeteilten sollte man noch einen Zahn erwarten — wenn es sich auch hier um eine *Quenstedtia* handelt, woran wohl nicht zu zweifeln ist.

Ich vermute, daß *Quenstedtia* in jeder Klappe einen Zahn und entsprechend eine Zahngrube hat. Die Zähne mögen aber bei den verschiedenen Formen verschieden stark entwickelt sein, vielleicht auch obliterieren.

Auch diese Form ist bisher nur im Saarschacht gefunden.

Ceromya aalensis Qu. sp.

Taf. XXI, XXII, XXIII fig. 2.

1852. *Isocardia concentrica* Quenstedt (non Sowerby), Handb. d. Petrefaktenk. 1. Aufl., 522, Taf. XLIV fig. 28.
1858. *Isocardia aalensis* Quenstedt, Jura, 360, Taf. XLIX fig. 1, 2.

Im Jahre 1852 lenkte Quenstedt die Aufmerksamkeit auf eine Muschel aus der „obersten Region des braunen Jura β", die er mit dem von Sowerby einer Form aus dem Cornbrash von Northamptonshire gegebenen Namen *Isocardia concentrica* belegte. Er hob aber hervor, daß die Zähne gegenüber *Isocardia* sehr verkümmert seien. „Die Schloßregion liegt tief, hoch springt darüber der Schloßrand empor, nur eine schiefe

1. Die Zeichnung (Taf. XX fig. 13) läßt die hintere Kante von *Qu. oblita* zu stark hervortreten, der tatsächlich gegen fig. 17 bestehende Unterschied fällt zu wenig auf.

Leiste im Schloß ist geblieben." Zu *Isocardia* stellt QUENSTEDT auch *Ceromya excentrica* AG. (**2**, Tab. VIII *a*—VIII *c*). Bemerkenswert ist, daß *Cer. excentrica* von QUENSTEDT als wahrscheinlich auffallend dünnschalig, die *Isoc. concentrica* aus dem Braunen Jura aber als dickschalig angegeben wird. Dennoch werden beide in der einen Gattung *Isocardia* untergebracht. Dem Schloß der rechten Klappe der *Isocardia* des Braunen Jura (**210**, Taf. XLIV fig. 28) wird die linke von *Isocardia* (*Ceromya*) *excentrica* aus dem Kimmeridge von Pruntrutt (Taf. XLIV fig. 29) zur Erläuterung des Schloßbaues gegenübergestellt. Wir werden unten sehen, daß schon damals QUENSTEDT mit bewundernswertem Scharfblick das Zusammengehörige erkannte. Von dem QUENSTEDT'schen Original der *Cer. aalensis*, welches mir Herr Professor KOKEN mit dankenswertester Liberalität zur Untersuchung überließ, gebe ich auf Taf. XXII fig. 2 eine Abbildung in natürlicher Größe.

Aus dem Eisenerz von Hayingen erwähnt DESHAYES (**72**, I, 2, S. 163) eine neue Art von *Ceromya*, die der von ihm beschriebenen und abgebildeten *Ceromya excentrica* AG. aus dem Malm (**72**, Pl. XII bis fig. 1, 2) nahestehen soll. Im Text S. 164 wird zu dieser *Cer. excentrica* auch die Abbildung **72**, Pl. XXIV fig. 14, 15 gestellt, welche auf der Tafelerklärung als *Isocardia concentrica* bezeichnet ist. Da die Tafelerklärungen, wie DESHAYES gelegentlich erwähnt, älter als der Text sind, ist wohl letzterer maßgebend für DESHAYES' endgültige Ansicht, und es darf umsomehr angenommen werden, daß DESHAYES keine Form aus der Eisensteinsformation zu *Isocardia* stellte, als er bei der Besprechung der Gattung *Isocardia* nichts von einer solchen sagt.

Eingehend hat sich dann TERQUEM 1855 mit den herzförmigen Muscheln der Eisenerzformation beschäftigt (**267**), nachdem er schon etwas früher (1852) eine Note sur le genre *Ceromya* (**265**, 359) veröffentlicht hatte, in der er die Ceromyen

aus der Eisensteinsformation nur beiläufig erwähnt. Er kommt zu dem Resultat, daß in derselben echte Isocardien vorkommen, daneben aber Muscheln, welche mit AGASSIZ' Ceromyen zu vereinigen seien (**267**, 77, 83, 85). *Ceromya* und *Gresslya* AG. möchte er jedoch nur als Gruppen einer Gattung *Gresslya* ansehen. „Nous concluons donc, qu'il y a lieu de réunir les Gresslyes et les Ceromyes en un seul genre, tout en faisant observer que ce genre comprendra des espèces globulaires et des espèces ovalaires" (**267**, 87). In der Tafelerklärung sind aber beide Namen getrennt.

TERQUEM knüpft an die Bemerkungen älterer Autoren, besonders QUENSTEDT's, an und kommt dann auf Grund einiger von ihm präparierter Schalen aus dem Eisenerz von Longwy zu einer sehr eingehenden Definition von Ceromya. Er sagt: „nous avons sous les yeux deux valves vides gauche et droite de Ceromya, plus que pugilaires et dont la charnière, avec tous ses caractères est parfaitement indiquée" (**267**, 81). Es sei aber gleich bemerkt, daß TERQUEM sich bei seiner Beschreibung nicht nur auf die Formen aus dem Eisenerz, sondern auch auf Vorkommen aus dem Malm stützt, wie solche früher von AGASSIZ benannt und abgebildet wurden. Immerhin ging TERQUEM der Hauptsache nach von den Exemplaren aus dem Eisenerz von Longwy aus, von denen er Umrißzeichnungen und zwar nur der Schloßgegend gab.

Die Originale TERQUEM's befinden sich in der Sammlung der École des Mines in Paris. Herr Professor DOUVILLÉ hatte die außerordentliche Liebenswürdigkeit, mir von der rechten Klappe Photographieen und einen Abguß zu übersenden. Ich bin Herrn DOUVILLÉ zu um so größerem Dank verpflichtet, als die Herstellung des Abgusses große Schwierigkeiten machte. Auch für verschiedene briefliche Mitteilungen bin ich Herrn DOUVILLÉ verbunden.

Die Abbildung dieser rechten Klappe gebe ich Taf. XXII

fig. 1. Wir werden unten sehen, daß dieselbe später, nachdem sie TERQUEM zu seiner Beschreibung gedient hatte, noch etwas weiter herausgearbeitet ist.

Da die Diagnosen von *Ceromya* in unseren verbreitetsten Handbüchern wesentlich auf TERQUEM fußen und das Vorkommen in der Eisenerzformation für uns von ganz besonderem Interesse ist, so führe ich das Wesentlichste von TERQUEM's Angaben im Wortlaut an. Für die rechte Klappe kann die eben angeführte Abbildung, für die linke die auf Taf. XXI fig. 1 dieser Arbeit gegebene benutzt werden, die nach BRANCO's Original unserer Sammlung angefertigt ist. Die in der folgenden Beschreibung gesperrt gedruckten Sätze beziehen sich auf Punkte, die einer Änderung bedürfen. TERQUEM sagt (**267**, 81):

„Les Céromyes sont des coquilles très inéquilatérales, inéquivalves (la valve droite plus élevée que la gauche), suborbiculaires ou transverses, ou subquadrangulaires, très gonflées près des crochets et s'atténuant en arrière et tout le long du bord postérieur, où se produit un bâillement très étroit. Les crochets sont antérieurs, sans lunule distincte; la charnière est sans dent; sur la valve droite le bord antérieur se confond avec le bord cardinal et s'étend jusque sous les crochets où il détermine une longue et large callosité; au haut de cette callosité se trouve un cuilleron limité par une nervure dans le haut et le bas, avec un renflement triangulaire en arrière. Le bord de la callosité se relève pour donner naissance à une forte nervure, qui oblique en arrière et sur le côté; entre cette nervure et le bord cardinal, se présente une arrête mince et longue, qui prend naissance au-dessus du sommet du cuilleron et se continue presque parallèlement et aussi loin que la nervure; cette arrête sert de nymphe; le long du crochet et de la région supérieure le bord de la valve s'étend en lame mince, évidée en dedans; le crochet est très gros, renflé, enroulé et recourbé en dedans et en avant; il est sur le plan du bord supérieur et

se trouve un peu en arrière du bord cardinal et antérieur ; en d'autres termes, le bord postérieur de la valve avance plus que l'antérieur.

Sur la valve gauche (Taf. XXI fig. 1) le bord antérieur se confond avec le bord cardinal et montre parfois en avant du crochet une plaque triangulaire, relevée en callosité et striée ; en dessous et en dedans est une simple dépression qui correspond au cuilleron de la valve opposée ; le bord cardinal se relève en arrière en lame épaisse dont la partie supérieure et interne porte la cicatrice laissée par le ligament externe ; cette lame forme le côté d'une gouttière profonde qui s'étend en arrière et se convertit en un sillon limité intérieurement par une faible arête ; sillon et arête, d'abord parallèles au bord, puis relevés pour contourner le crochet jusqu'à son extrémité. Le crochet de cette valve est court, simplement recourbé en dedans, comme atrophié, un peu rejeté sur le côté et nullement contourné comme celui de la valve droite ; il est placé très loin du bord cardinal ; par conséquent les deux valves étant réunies, les crochets ne pouvaient être contigus, de plus les bords des faces antérieure et supérieure de la valve gauche étaient recouverts par ces parties correspondantes de la droite.

La valve droite, qui porte tous ses caractères à l'intérieur et protégés par le crochet, se présente toujours entière et très nette ; pour la valve gauche, dont la gouttière intérieure est très fragile, on n'en trouve pas une seule entière et susceptible d'étude ; il nous a fallu casser plusieurs exemplaires à valves réunis et fort rares, pour obtenir une valve complète.

Les impressions musculaires sont très petites, proportionnellement à la grandeur de la coquille ; l'antérieure est semilunaire, la convexité tournée en avant ; la postérieure est arrondie inférieurement et très aiguë dans le haut ; l'impression palléale, à peine indiquée, est d'abord parallèle au bord inférieur, puis présente un sinus profond, arrondi,

qui s'enfonce beaucoup au-delà de la moitié des flancs.

Les coquilles qui servent à cette étude proviennent du fer hydroxidé oolithique ; elles montrent la surface extérieure ornée de côtes arrondies, concentriques et très régulières ; nous ignorons si elles possédaient également des stries rayonnantes comme les *Gresslya*. Le test est tellement mince que malgré la coloration donnée par le fer, la coquille est translucide dans toutes ses parties, sauf le contour et le bord cardinal qui présentent quelque épaisseur."

In dieser Beschreibung sind Merkmale aufgenommen, welche an der lothringischen Muschel, wie sie TERQUEM vorlag, gar nicht zu sehen waren. So besonders der tiefe Sinus des Mantelrandeindrucks. An TERQUEM's Original war die Innenseite mit Gestein erfüllt, erst BAYAN (siehe unten) legte dieselbe so weit frei, wie unsere Abbildung Taf. XXII fig. 1 sie zeigt. TERQUEM konnte also an den lothringischen Stücken keinen Mantelsinus beobachten. Wie kam nun TERQUEM darauf, einen solchen anzugeben, da doch AGASSIZ, der Begründer der Gattung *Ceromya*, nichts von einem solchen sagt? Es heißt bei diesem Autor (**2**, 25) „les impressions musculaires et palléale sont si superficielles et si vaguement indiquées, que le plus souvent il est impossible d'en préciser la position et les contours." Nun bildet TERQUEM (**267**, Pl. IV fig. 12) eine *Ceromya* von Pruntrutt ab, welche nach der Note S. 82 die Muskeleindrücke und den Mantelrandeindruck zeigen soll. Da diese Abbildung nur die Ansicht auf die Wirbel zeigt, so bat ich Herrn DOUVILLÉ nachzusehen, ob auch an dem in der Abbildung nicht sichtbaren Teil des Originales der TERQUEM'schen Sammlung etwas von einem Mantelsinus zu sehen sei. Herr DOUVILLÉ schrieb mir: „J'ai retrouvé la *Ceromya excentrica* dont TERQUEM et BAYAN (siehe unten) ont parlé comme ayant une impression sinueuse ; cette impression est encore marquée par

un trait de crayon, mais je dois vous avouer qu'elle me semble toutefois apocryphe, une partie correspond à une simple cassure." Keine *Ceromya* unserer Sammlung läßt einen Mantelsinus erkennen. Auch meine Nachforschungen in der Literatur und in anderen Sammlungen ergaben nur ein negatives Resultat. Keiner der vielen Steinkerne von Ceromyen, die in den Sammlungen liegen, scheint einen „sinus profond" zu zeigen.

Nicht verständlich ist mir Terquem's Angabe, die Schale sei so dünn, daß sie trotz der Färbung durch das Eisenoxyd mit Ausnahme des Außen- und Schloßrandes durchscheinend sei. Die Schale des Originales ist (im Abguß) auch in der Mitte dick. Wir kommen darauf zurück.

Ausführlicher als im Handbuch äußert sich Quenstedt über seine Muschel von Aalen im Jura (**211**, 360). Es heißt daselbst: „Dies möchte wohl die größte und schönste Bivalve aus den obersten Eisenerzen sein, die vollständig über 4 Zoll Länge, Höhe und Dicke erreichen dürfte. Die kräftige Schale ist über 3 Linien dick und auf der Oberfläche, zumal in der Jugend, mit zierlich konzentrischen Runzeln bedeckt. Zugleich krümmen sich die Wirbel außerordentlich stark nach außen, so daß der ganze Habitus durchaus an den lebenden Typus (nämlich von *Isocardia*) erinnert. Nur das Schloß ist etwas einfacher, denn der lange Mittelzahn auf der rechten Valve, der einzigen mir bekannten, ist zu einer nur wenig erhabenen Leiste verkümmert, und das ganze Schloßfeld liegt tief zwischen den Schalenrändern eingesenkt. Schon im Handb. Petref. (1. Aufl.) Taf. XLIV fig. 28 wurde das Schloß in halb natürlicher Größe abgebildet, dort stellte ich sie vorläufig zur *Isocardia concentrica* Sow. CCCCXCI, die aber länglicher ist, dünnschalig beschrieben und in den Cornbrash gesetzt wird. Diesen Ungewißheiten wird durch den neuen Namen zwar ein Ende gemacht, aber die Verwandschaft bleibt dennoch so groß, daß man sie *concentrica aalensis* nennen könnte. Mit der Be-

urteilung von Dünn- oder Dickschaligkeit bleibt es überdies eine mißliche Sache." Dieselben Muscheln sollen bei Gingen an der Fils in der Schicht des *Ammonites Sowerbyi* wiederholt zum Vorschein gekommen sein, vortrefflich erhalten, aber dünnschalig wie Papier.

Bemerkenswert ist, was WAAGEN 1867 (**280**, 622) über *Isocardia aalensis* sagt: ,,Bei dieser Muschel tritt, wie so häufig in diesen Schichten (Sowerbyischichten) im süddeutschen Meeresbecken, der eigentümliche Fall ein, daß die Schale teilweise, vielleicht $\frac{3}{4}$ der ursprünglichen Dicke, fortgeführt wurde, sodaß man dann keinen rechten Steinkern, aber auch keinen rechten Moule extérieur vor sich hat, wodurch die Beurteilung solcher Stücke außerordentlich erschwert wird. Schon QUENSTEDT, Jura, weist darauf hin.

Mein in solcher Weise erhaltenes Exemplar zeigt stellenweise undeutliche, eigentümlich geschwungene Radialstreifen. Die Muschel ist äußerst selten in unserem Jura, ich kenne nur einige Stücke aus der Zone des *Am. Sowerbyi* von Aalen und Gingen, auch QUENSTEDT's Exemplar wird wahrscheinlich aus dieser Zone stammen."

Anfang der 70er Jahre kam die TERQUEM'sche Sammlung nach Paris und wurde der Sammlung der École des mines einverleibt. BAYAN nahm 1873 Veranlassung, die TERQUEM'schen Originale von *Ceromya* aus dem Eisenstein von Longwy zu untersuchen und äußerte sich, nachdem er die Beschreibung der Schloßgegend, wie sie TERQUEM gab, als zutreffend angegeben hatte, in folgender Weise (**9**, 159): ,,nous ferons seulement remarquer que M. TERQUEM a voulu présenter la caractéristique d'un genre et non la description d'une espèce et qu'une partie des indications qu'il donne s'appliquent non point à la coquille qui nous occupe (Muschel von Longwy), mais à d'autres espèces qu'il considérait comme congénères. C'est ainsi notamment, que la définition du sinus siphonal

n'est point tirée de l'espèce de Longwy, mais d'une *Ceromya* du Portlandien de Porentruy que nous avons sous les yeux, et qui est figuré dans la même planche (**267**, Pl. IV fig. 12). En outre la coquille du fer hydroxydé, au lieu d'avoir le test mince l'a d'une assez forte épaisseur (½ centimètre au moins).

C'est le contraire qui semble avoir lieu dans la véritable *Ceromya*. Il est rare, il est vrai, de les rencontrer avec le test, et sur un très grand nombre d'échantillons de ce genre intéressant que renferme la collection de l'École des mines, nous n'en possédons que deux qui aient conservé une portion de la coquille. L'un vient de l'oolithe inférieure du Somerset, et n'offre qu'une faible portion, très mince d'ailleurs, de la région ventrale d'une des valves, l'autre provient de la Hève, et montre une valve presque entière : c'est une *Ceromya excentrica* d'assez grande taille. L'épaisseur du test est d'environ un millimètre, même près des crochets. Nous sommes donc conduits à admettre que les *Ceromya* étaient des coquilles très peu épaisses, et en effet, dans la plupart des espèces que l'on range actuellement dans ce genre, le test devait être papyracé, puisqu'il a laissé sur les moules l'empreinte des plis concentriques ou excentriques dont il était orné.

L'épaisseur de la coquille de Longwy, épaisseur qui l'éloigne de la famille des Myaires, avait déjà attiré notre attention: aussi quand la valve droite figurée par M. Terquem a été plus complètement vidée, nous avons remarqué sans grand étonnement que l'impression palléale, au lieu de présenter un sinus siphonal ouvert postérieurement comme dans les autres coquilles de cette famille, ne montre qu'un angle rentrant dont l'ouverture est tourné du côté ventral."

Bayan lieferte also den Nachweis, daß der von Terquem angenommene tiefe Mantelsinus bei der Muschel von Longwy nicht vorhanden ist und daß die Schale der letzteren dick ist. Für die Steinkerne, die man gewöhnlich nach Agassiz als

Ceromya bezeichnet, nahm er aber auf Grund des oben schon genannten Stückes der Sammlung der École des mines (**267**, Pl. IV fig. 12), ebenso wie Terquem, einen Mantelsinus und eine dünne Schale an.

Er entfernt die Muschel von Longwy überhaupt aus der Familie der sogenannten Myarier und glaubt sie zu der von Meneghini aus dem Jungtertiär benannten *Pecchiolia* stellen zu sollen. Er nennt sie *Pecchiolia Terquemi.*

Diese Vereinigung einer jurassischen und jungtertiären Form hat keinen Anklang gefunden. Unsere Sammlung besitzt keine *Pecchiolia*, ich kann daher nur nach Abbildungen urteilen. Diese zeigen in der rechten Klappe einen kräftigen, hervorragenden, nach rückwärts gebogenen Zahn, mit dem die Schwiele in der entsprechenden Klappe der lothringischen Muschel nicht verglichen werden kann. Auch ist bei dieser keine Spur der tiefen Zahngrube der linken Klappe von *Pecchiolia* vorhanden, schließlich stimmt der Verlauf des Mantelrandes beider Formen nicht überein. Die regelmäßig radiale Berippung der Schale von *Pecchiolia* ist eine Eigentümlichkeit, die der konzentrisch gestreiften Muschel von Longwy nicht zukommt. Doch ist das kein Merkmal, worauf man eine generische Trennung begründen müßte. Auch der große zeitliche Abstand des Vorkommens könnte kein Grund der Trennung sein. Wir vereinigen ja auch ohne Bedenken *Megalodus* aus dem Devon und der Trias. Wesentlich sind aber wohl die oben angeführten Unterschiede.

Gottsche (**102**, 31) sagt bei Besprechung von *Isocardia cordata* vom Espinazito: „*Isocardia aalensis* Qu. ist, um das hier beiläufig zu bemerken, eine zweifellose *Ceromya.*“ Die von Möricke aus Chile abgebildete *Cer. Steinmanni* (**166**, 57, Taf. III fig. 4), welche mit *Isoc. concentrica aalensis* verglichen wird, ist sehr schlecht erhalten.

Branco kannte die Arbeit Terquem's, nicht aber die

BAYAN's[1]. Seine Beschreibung von *Isocardia* cf. *aalensis*, wie er die lothringische Muschel nach QUENSTEDT nannte, stützt sich auf Material unserer Sammlung. Es lagen ihm rechte und linke Klappe von der Innenseite von Esch und mehrere Steinkerne von verschiedenen Punkten vor (**30**, Taf. IX). Die Zeichnungen sind, wie BRANCO auf der Tafelerklärung bemerkt, nicht ganz gelungen, doch lassen sie, in Verbindung mit der vortrefflichen Beschreibung, keinen Zweifel an der spezifischen Übereinstimmung mit der von TERQUEM und BAYAN beschriebenen Muschel der Sammlung der École des mines.

Ich gebe im folgenden auch noch BRANCO's Diagnosen wieder und verweise, zum leichteren Verständnis derselben, für die rechte Klappe auf meine Taf. XXII fig. 1, 2, die Originale QUENSTEDT's und TERQUEM's (BAYAN) darstellend, mit denen das etwas weniger gut erhaltene Original BRANCO's übereinstimmt, für die linke Klappe auf meine Tafel XXI fig. 1, eine Wiedergabe des BRANCO'schen Originals.

BRANCO sagt vom Schloß der rechten Klappe (**30**, 125): „Unter dem Schloßrande liegt eine Verdickung der Schale, welche unter dem Wirbel beginnend sich nach hinten zieht. Auf derselben erhebt sich eine lange Leiste, welche denselben Verlauf wie die Verdickung der Schale nimmt. Diese Leiste würde auf dem Steinkern eine Furche erzeugen, welche der bekannten Furche der rechten Klappe bei *Ceromya* und *Gresslya* entspricht. Vom Wirbel nach vorn geht ein gerundeter Vorsprung.“ Von der linken Klappe heißt es: „Das Schloß der linken Klappe ist einfacher als das der rechten. Hinter dem Wirbel liegt ein löffelartiger Vorsprung, welcher sich beim

1. Ich selbst lernte die Arbeit BAYAN's erst kennen, nachdem BRANCO Straßburg verlassen hatte. Sie ist in einer in Deutschland wenig verbreiteten Publikation erschienen, welche wichtige andere Arbeiten z. B. über Versteinerungen des vicentinischen Tertiär enthält. Trotzdem mir die Arbeit erinnerlich war, konnte ich die Stelle der Publikation derselben nicht wieder auffinden, bis mich Herr DOUVILLÉ auf dieselbe aufmerksam machte.

Aneinanderpassen der beiden Schalen genau hinter den gerundeten Vorsprung der rechten Klappe und zugleich auch unter deren Schloßrand schiebt. Die obere Fläche des Löffels zeigt eine geringe Vertiefung, aus welcher die kleine Furche ihren Ursprung nimmt, die sich längs des Schloßrandes nach hinten zieht."

BRANCO bemerkt noch, daß die Erhaltung seiner Stücke nicht genügend sei, um das Vorhandensein oder Fehlen einer Mantelbucht festzustellen. Das Ligament verlegt BRANCO in der rechten Klappe in die Furche, die zwischen dem Schloßrand und der unter dem Wirbel nach hinten ziehenden Schwiele verläuft, in der linken Klappe in die von dem löffelförmigen Fortsatz nach hinten ziehende Furche.

Hierzu möchte ich bemerken, daß ich an dem BRANCO'schen Original (siehe die Abbildung Taf. XXI fig. 1 dieser Arbeit) nicht mit Sicherheit eine Furche a u f der oberen Fläche des Löffels erkennen kann. Eine solche zieht sich außerhalb des „Löffels" bis unter den Wirbel. In dieser allein kann ein Ligament gelegen haben. Die rechte Klappe läßt BRANCO über die linke übergreifen.

Ganz richtig schließt BRANCO seine lothringische Form an QUENSTEDT's Muschel von Aalen an und nennt sie *Isocardia* cf. *aalensis.* Doch hebt er hervor, daß zu dieser Gattung der von TERQUEM angegebene, von ihm aber nicht beobachtete Mantelsinus nicht stimmen würde. Die Einreihung bei *Ceromya* oder *Gresslya,* die TERQUEM befürwortet, erscheint ihm wegen der abweichenden Skulptur und der Dicke der Schale bedenklich. „Es entsteht daher die Frage, ob hier nicht ein neues Genus vorliegt."

ZITTEL gibt **302**, II S. 127 fig. 183 und **304**, 1. Aufl. 304, fig. 713, 2. Aufl., 330, fig. 735 Abbildungen der rechten und linken Schale nach den BRANCO'schen Originalen, die er nochmals zeichnen ließ. Der von BRANCO an seiner Abbildung gerügte

Fehler in der Darstellung der Schwiele der rechten Klappe ist zwar vermieden, die Abbildung aber genügt noch nicht ganz. Die lothringische Muschel gilt bei Zittel als Typus der Gattung *Ceromya*, denn sie ist allein abgebildet. „Mantelbucht tief, aber selten deutlich sichtbar" heißt es in der Beschreibung, trotzdem Bayan nachgewiesen hatte, daß nur ein angle rentrant vorhanden ist. Jedenfalls wird aber die lothringische Muschel mit der Aaleuer und mit den gewöhnlich nach Agassiz als *Ceromya* bezeichneten Steinkernen unter *Ceromya* vereinigt.

Zuletzt hat sich Fischer mit der lothringischen Muschel beschäftigt (**88**, 1165, fig. 883). Er hatte das Terquem'sche Original vor Augen und gab eine verkleinerte Kopie der Abbildung von Bayan.

Die Diagnose Fischer's ist die beste bisher aufgestellte, sie mag hier auch noch wiedergegeben werden, da die Stellung der beiden Schalen gegeneinander und die Lage des Ligaments besonders klar angegeben sind.

„Coquille cordiforme, très renflée, inéquilatérale, ornée de sillons concentriques ou obliques, très finement granuleuse, inéquivalve (la valve gauche moins élevée que la droite ; le bord dorsal de la valve droite, en avant des crochets, étant déprimé et recouvert par le bord correspondant de la valve gauche ; et le bord dorsal de la valve droite, en arrière des crochets, débordant celui de la valve gauche et le recouvrant en partie) ; les crochets antérieurs, prosogyres, inégaux, saillants ; côté antérieur court, renflé ; côté postérieur atténué, bord cardinal épaissi, montrant à droite : une callosité oblique, placée en arrière des crochets, simulant une sorte de cuilleron, et une lame marginale interne servant de nymphe (le ligament était compris entre cette lame et le bord cardinal) ; à gauche : une saillie dentiforme, recourbée, bordée par une rainure du ligament et reçue dans une dépression correspondante de la

valve opposée, au-dessous de la nymphe; impressions des adducteurs des valves petites, superficielles; ligne palléale sinueuse.“

Man wird, wenn man die Abbildungen der rechten und linken Klappen, die ich Taf. XXI fig. 1, 2, Taf. XXII fig. 1, 2 gebe, mit der Diagnose FISCHER's vergleicht, diese beinahe durchaus zutreffend finden. Daß die Wirbel einmal etwas mehr, ein anderes Mal etwas weniger übergebogen sind, und daher die am Schloßrand unter denselben liegenden Teile geringe Abweichungen zeigen, ist selbstverständlich. Auch haben die wulstigen, zum Teil umgebogenen Teile des Schloßrandes häufig beim Präparieren etwas gelitten, wodurch kleine Differenzen entstehen. Die Einbiegung des Mantelrandeindrucks ist auf dem Pariser Original (Taf. XXII fig. 1) kaum angedeutet, keinesfalls so tief, wie BAYAN und FISCHER sie zeichnen.

Die Abbildung des Schalenfragments Taf. XXII fig. 3 zeigt ganz denselben Verlauf der Mantellinie, wie fig. 1 derselben Tafel. Eine weitere Bestätigung des Fehlens eines eigentlichen Sinus geben die Steinkerne Taf. XXI fig. 3 und Taf. XXIII fig. 2. Also schlechthin ligne palléale sinueuse möchte ich nicht sagen. Auch der Satz: „impressions des adducteurs des valves petites, superficielles“ könnte zu unrichtiger Auffassung Veranlassung geben. Die mir vorliegenden Steinkerne Taf. XXI fig. 3, 3 *a* und Taf. XXIII fig. 2 zeigen den vorderen Muskeleindruck, bezw. dessen Ausfüllung, sehr kräftig, den hinteren schwächer, doch immer noch so, daß man ihn nicht oberflächlich nennen kann.

Die Dicke des Schalenfragmentes Taf. XXII fig. 3 beträgt 3—5 mm. Daß der Mantel fest an der Schale haftete, beweist die deutliche radiale Furchung der Innenseite der Schalen und die Oberfläche der Steinkerne. Außen zeigen die Schalen lediglich eine stärkere oder schwächere konzentrische Streifung.

Die recht eigentümliche Befestigung des Ligaments, in der rechten Klappe zwischen dem Schalenrande und der unter demselben nach hinten ziehenden Leiste, in der linken in der über dem blattartigen Fortsatz eingesenkten Furche gelegen, hat schon BRANCO beschrieben. Sie wird nur durch die Annahme eines Übergreifens der rechten über die linke Klappe verständlich.

Ist nun aber diese Muschel als *Ceromya* im Sinne von AGASSIZ zu bezeichnen? Ist sie in eine Gattung mit den Steinkernen zu stellen, die man als Ausfüllungen dünnschaliger, mit deutlichem Mantelsinus versehener Muscheln ansieht?

TERQUEM und nach ihm andere nahmen es an und entwarfen Diagnosen, die sich zugleich auf *Ceromya* AG. und die lothringische Muschel bezogen. BAYLE hingegen trennte die lothringische Muschel von *Ceromya* AG. und vereinigte sie mit der tertiären Gattung *Pecchiolia*. Die Form des Mantelsinus war dabei für ihn zum Teil maßgebend. Daß von einem „sinus profond" bei der Muschel aus dem lothringischen Eisenstein nicht die Rede sein kann, ergaben unsere oben gegebenen Beschreibungen. Aber auch an den Steinkernen der *Ceromya* AG. ist nie ein Mantelsinus beobachtet, auch nicht in dem von TERQUEM angegebenen Falle. Es darf daher angenommen werden, daß auch keiner vorhanden war.

Ich habe Taf. XXIII fig. 1, 1*a*, 1*b* einen gut erhaltenen Steinkern einer *Cer. bajociana* ORB. aus dem Unteroolith von Dundry (Somers.) abgebildet. Die Ausfüllung des Wirbels der linken Schale fig. 1*b* wurde nicht gezeichnet, um den Abdruck der Schloßgegend sichtbar zu machen.

Die äußere Gestalt ist ganz die eines Steinkerns der lothringischen Muschel, nur ist alles stumpfer, besonders die Wirbelspitze, wie ein vergleichender Blick auf das lothringische Stück fig. 2 derselben Tafel zeigt. Die Muskelmale sind schwach, kaum über die Fläche des Kernes erhoben, nur bei schräger

Beleuchtung zu erkennen. Die Form und Stellung, besonders auch die wulstigen Partieen in der Umgebung der Muskelmale, sind ganz wie auf dem lothringischen Steinkern Taf. XXI fig. 3. Von einem Sinus ist keine Spur zu erkennen. Taf. XXIII fig. 1 *a* und 1 *b* zeigen unter dem Wirbel des Steinkernes der rechten Klappe nach hinten verlaufend die Furche, welche der das Ligament nach innen begrenzenden Leiste entspricht. In fig. 1*b* sieht man deutlich den Eindruck des zungenartigen Vorsprungs des Schalenrandes der linken Klappe (vergl. Taf. XXI fig. 1). Es ist bewundernswert wie richtig QUENSTEDT schon 1852 beobachtete, als er der dicken rechten Klappe seiner damaligen *Isocardia concentrica* von Aalen das Schloß einer linken Klappe von *Isocardia excentrica* (*Ceromya* AG.) von Pruntrutt gegenüberstellte. Später (1858) im Jura (**211**, 361) nahm er dann an, daß ein und dieselbe Art einer Muschel bald dick- bald dünnschalig sein könne, wie er aus Vorkommen von Aalen und Gingen glaubt folgern zu dürfen. Hierin ging er zu weit, denn die Dünnheit der Schale seiner *Isocardia* von Gingen ist schwerlich ursprünglich.

Unser Steinkern von Dundry Taf. XXIII fig. 1 zeigt zweierlei Skulptur, ziemlich regelmäßige konzentrische Runzelung und etwas unregelmäßige radiale Streifung. Das aus dem Gestein gelöste Schalenfragment (Taf. XXII fig. 3) hat auf der Außenseite konzentrische Runzeln mit feiner Streifung, innen unregelmäßige, grobe, radiale Streifen (Haftstellen des Mantels), die besonders unten am Mantelrand hervortreten, nach oben aber schwächer werden. Letztere kommen natürlich auch auf dem Steinkern zum Ausdruck. Wie sind aber die konzentrischen Streifen des Steinkerns zu erklären?

Der Steinkern Taf. XXIII fig. 2 aus der lothringischen Eisensteinsformation zeigt vorn unten und neben dem vorderen Muskelzapfen noch einen Rest der dicken aus Kalkspath bestehenden Schale mit deutlicher konzentrischer Runzelung der

Oberfläche. Auf dem dahinter gelegenen Teil des Steinkernes ist die Kalkschale aufgelöst, und an deren Stelle haben sich Kalkspath- und Magneteisenkrystalle, an einer Stelle nahe am Unterrande, auch Bleiglanz ausgeschieden. Gegen den Wirbel hin liegt eine dünne runzlige Lage der Epidermis unmittelbar auf dem Steinkern auf, von Schale ist nichts mehr zu sehen. Die Wirbelspitze des Steinkerns ist ganz glatt. Es fehlen sowohl die Schale, wie ein Ersatz derselben. Das Material dieses Steinkerns ist Minette, also festes, nicht nachgiebiges Gestein. Hier wurde die Schale entweder durch andere Substanzen ersetzt, oder es blieb nach ihrer Auflösung ein Spalt. In einem wie im anderen Falle kam die Oberfläche des Steinkerns nicht mit der Oberfläche der Schale bezw. deren Abdruck in Berührung, er erhielt die glatte oder nur radial gestreifte, der Innenseite der Schale entsprechende Oberfläche. Diese Art der Erhaltung ist in der Eisensteinsformation die gewöhnliche, die Steinkerne sind daher glatt.

Die Ceromyen von Dundry, Pruntrutt, Cap de la Hève und anderen Fundstellen des Mittleren und Oberen Jura liegen aber in tonigen, also gegen Druck nachgiebigen Gesteinen. Wird hier die Schale aufgelöst, so bleibt kein Spalt bestehen, der Abdruck der Außenseite der Schale oder die gegen die Auflösung widerstandsfähigere Epidermis wird auf die innere Ausfüllung (den Steinkern) gedrückt, und dieser nimmt die Skulptur des äußeren Schalenabdruckes an. Daß ein solches Übertragen der Skulptur der Oberfläche vorkommt, habe ich bei einer früheren Gelegenheit (**14**, 31) bei einer *Astarte excavata* nachgewiesen, wo die Schale aufgelöst ist und die noch erhaltene gerunzelte Epidermis unmittelbar auf den Steinkern zu liegen kommt.

Für die meisten Fälle scheint mir diese Erklärung, die auch Herr DOUVILLÉ, wie ich aus einem seiner Briefe glaube folgern zu dürfen, für zutreffend hält, annehmbar zu sein.

Eigentümlich ist eine Zickzackstreifung, wie sie wiederholt, z. B. sehr auffallend von Loriol (**151**, 31 Pl. XII fig. 12) abgebildet wird. Dieser Autor nimmt an, daß die deutliche, aus zwei, scharf voneinander absetzenden Streifensystemen bestehende Skulptur einer contre-empreinte angehöre, während der moule interne nur schwache Rippen und Streifen zeige.

Als Folge eines seitlichen Druckes erklärt Lorenz (**150**, 33, Taf. III fig. 22 *a*, *b*) die Skulptur einer von ihm als *Cer.* cfr. *excentrica* Ag. bezeichneten Muschel aus dem Dogger des Fläscherberges im Prättigau.

Wie immer man auch die Glätte der in den festen Gesteinen der lothringischen Eisensteinsformation und des Unteren braunen Jura von Aalen vorkommenden Steinkerne und die Streifung der Steinkerne aus mergeligen und tonigen Gesteinen anderer Gebiete erklären mag, daß alle zu derselben Gattung zu stellen sind, kann keinem Zweifel unterliegen.

Erwähnen will ich noch, daß mir ein zum Teil beschalter Steinkern einer *Ceromya* cf. *aalensis* aus einem oolithischen Gestein des Unteren Dogger von Dorsetshire vorliegt, der auf der Oberfläche des Steinkernes, unmittelbar neben der stellenweise erhaltenen, 2 mm dicken Schale, entfernte flache Runzeln trägt, die mit der gut erhaltenen, feinen, regelmäßigen Streifung der Oberfläche aber nichts zu tun haben. Es scheint also mitunter eine Runzelung auch der Innenseite der Schale bei *Ceromya* vorzukommen. Sie ist aber, wie gesagt, in diesem einzigen mir bekannt gewordenen Falle ganz anderer Art als die Oberflächenstreifung des Steinkernes Taf. XXIII fig. 1.

Die Gattung *Gresslya* wollte Terquem mit *Ceromya* vereinigen (siehe oben S. 258). Die meisten Autoren stellen sie in die Nähe von *Ceromya*. Fischer (**88**, 1164) hat eine Familie der Ceromyiden, welche *Ceromya* und *Gresslya* umfaßt. Zittel (**304**, 2. Aufl., 330) vereinigt in einer Familie der Pleuromyidae:

Allorisma, Pleuromya, Gresslya, Ceromya. In der Diagnose heißt es unter anderem „Schale sehr dünn", „Muskeleindrücke schwach", „Mantelbucht tief". Wir haben gesehen. daß das alles auf *Ceromya* nicht paßt. *Gresslya* scheint in der Tat dünnschalig. Man findet in tonigen Gesteinen, z. B. des norddeutschen Dogger, nicht selten die Schale erhalten, so bei *Gresslya gregaria* ROEM. der Opalinusschichten. Es macht nicht den Eindruck, als habe man es in diesen Fällen nur mit einer äußeren Schalenlage zu tun und sei die innere Schale aufgelöst. Es fehlt mir an Material von *Gresslya* aus festem Gestein, um diese Frage zu entscheiden. Jedenfalls hat aber *Gresslya* einen sehr tiefen, noch über die Hälfte der Schalenlänge reichenden Siphonalsinus, der mit der schwachen Einbiegung bei *Ceromya* nicht entfernt verglichen werden kann. Auf geringe Ausbuchtungen, wie sie bei *Leda* gegenüber *Nucula*, oder *Protocardia* gegenüber *Cardium* vorkommen, wird man ja kein zu großes Gewicht legen. Aber die Unterschiede im Sinus von *Gresslya* und *Ceromya*, dazu wahrscheinlich die verschiedene Dicke der Schalen, scheinen mir doch beide weiter voneinander zu entfernen.

Isocardia, die unserer *Ceromya* äußerlich ähnlich gestaltet ist und mit derselben zusammen vorkommt, ist bei erhaltenem Schloß leicht zu unterscheiden. Kann man dieses nicht untersuchen, so wird die nur fein gestreifte, nicht gerunzelte Schale von *Isocardia* einen Anhalt zur Unterscheidung bieten. Steinkerne von *Isocardia*, die man noch am häufigsten trifft, haben nicht die tiefe, von der Schalenschwiele der rechten Klappe von *Ceromya* herrührende Furche, vor allem sind aber die Muskelmale ganz verschieden. *Isocardia* hat einen mäßig tiefen, ungefähr quadratischen, vorderen Muskeleindruck und dem entsprechende Ausfüllung am Steinkern, während bei *Ceromya* die Ausfüllung des vorderen Muskels sich als hoher, halbmondförmiger, nach hinten offener Wulst erhebt.

Zunächst steht *Ceromya* noch isoliert. Es wird von weiteren

Untersuchungen abhängen, ob sie allein oder mit anderen Gattungen in eine Familie zu stellen ist.

Cerom. aalensis Qu. sp. ist eine häufige Muschel der Eisenerzformation. Leider trifft man selten gut erhaltene Exemplare. Standen doch auch Terquem nur wenige Stücke aus einem gelegentlichen Aufschluß bei Longwy zur Verfügung.

Ich kenne die Form aus dem braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth, aus dem grauen Lager von Düdelingen, Esch, Moyeuvre (Grube Orne), Kneuttingen, Stürzenberg, vom Saarschacht, von Longwy. Aus dem gelben Lager von Maringen, aus dem unteren rotkalkigen Lager von Hegreg, Buvenberg und Nock bei Redingen, aus dem Konglomerat des rotsandigen Lagers von Grube Friede bei Aumetz. Auch auf den Halden von Ars fand sich die Muschel. Am häufigsten ist sie im grauen Lager.

Quenstedt gibt (**211**, 360, 361) *Cer. aalensis* von Aalen und Gingen an, bezw. aus dem obersten Eisenerz und der „Schicht des *Am. Sowerbyi*". Letztere Angabe bestätigt Waagen (**280**, 622). Das wäre also ein höheres Lager, denn in Lothringen wurde die Form nicht höher als in der Region des rotsandigen Lagers, das ist an der unteren Grenze der Schichten mit *Amm. Murchisonae*, beobachtet. Schlosser (**236**, 547) führt *Cer. aalensis* Qu., die er von *Isocardia cordata* Buckm. getrennt hält, aus dem Braunen Jura β von Banz an. In England kommt sie wahrscheinlich vor, wie das oben erwähnte Exemplar aus Dorsetshire beweist. Das genauere Lager desselben kenne ich nicht. Da in den englischen Versteinerungslisten *Ceromya aalensis* und *Isocardia concentrica* nicht auseinander gehalten werden, läßt sich die dortige vertikale Verbreitung beider aus der Literatur nicht entnehmen.

Die Auseinandersetzung über *Ceromya* ist etwas lang geworden. Jedenfalls liefert sie aber den Beweis, daß über wesentliche Eigentümlichkeiten einer der häufigsten fossilen

Gattungen noch nicht genügende Klarheit bestand, und daß die Art der Erhaltung mancher Vorkommen auch heute noch nicht ganz verständlich ist.

Gresslya major Ag.

1842. *Gresslya major* Agassiz, Études critiques sur les mollusques fossiles Monogr. des Myes. 218, Tab. XIII b, fig. 1—3.

Über diese Form habe ich mich früher (**14**, 32) ausgesprochen und gut erhaltene Exemplare abgebildet (**14**, Taf. I fig. 3). Bemerken möchte ich, daß mir die Abtrennung von *G. pinguis* Ag. (**2**, 217, Tab. XIII *c* fig. 1-6), von welcher mir das Original zu fig. 4-6 von Gundershofen vorliegt, von *Gr. major* nicht durchführbar erscheint. Wir können für unsere Form bei der Bezeichnung *Gr. major* bleiben, da dieselbe, wenigstens auf den Tafeln, zuerst steht. Dabei lasse ich aber unentschieden, ob *Gr. major* Ag. **2**, Tab. XIII fig. 11-13 und Tab. XIII *b* fig. 1-3 wirklich zusammengehören. Unsere lothringischen Formen stimmen genau mit letzteren, auf die ich mich deshalb auch früher allein bezog. Terquem bedient sich des Namens *Gr. pinguis* (**267**, Pl. IV fig. 9). Hierher gehört wohl auch, was Deshayes **72**, I. 2, 165, Pl. XII *b* fig. 3, 4, 5 als *Ceromya gregaria* von Hayingen abbildet. Wenn daselbst als Synonym *Gresslya gregaria* Ag. angegeben ist, so liegt wohl ein Versehen vor. Agassiz erwähnt (**2**, 204) *Lutraria gregaria* nach Zieten und Goldfuss, kennt aber selbst keine *Gresslya gregaria*, wenn er auch geneigt ist, Goldfuss' Figur auf *Gresslya* zu beziehen. Die von Quenstedt (**211**, Taf. LXI fig. 8, 9, 10) als *Myacites gregarius* aus Braunem Jura δ abgebildete Form steht jedenfalls *Gresslya major* Ag. nahe.

Gr. major kommt bereits in den Fallaciosusschichten vor, wird aber erst in den Levesqueischichten von Maringen, Algringen, Karlstollen bei Metzingen, Gentringer Höhe, Hayingen, Düdelingen, Öttingen, Esch, Oberkorn und an anderen Punkten

häufig. Im braunen Lager liegt sie in der Grube St. Michel bei Deutsch-Oth, im grauen Lager am Stürzenberg, bei Kneuttingen, Düdelingen, Esch, in dem Dach des grauen und gelben Lagers in Grube Orne, im Saarschacht. Bei Maringen ist sie auffallender Weise im Dach des gelben Lagers selten. Im roten und den rotkalkigen Lagern scheint sie selten, tritt aber dann wieder häufig im obersten Sandstein der Erzformation im Bahneinschnitt von Hayingen auf. Sehr häufig ist *Gr. major* bei Ars.

Homomya obtusa Ag.

Taf. XXIV fig. 4, 4a, 4b, 5.

1842. *Homomya obtusa* Agassiz, Études critiques sur les mollusques fossiles. Monogr. des Myes. 161, Tab. XVI fig. 1—3.

Die Form wurde von Agassiz nach Exemplaren beschrieben und abgebildet, die Voltz bei Hayingen gesammelt und an Gressly gegeben hatte, der sie in der Solothurner Sammlung niederlegte.

Genau mit den Abbildungen von Agassiz übereinstimmende Stücke sind in Lothringen nicht selten. Ich glaube, es wird niemand zweifeln, daß Agassiz (**2**, Tab. XVI fig. 1) und unsere Taf. XXIV fig. 5 dieselbe Form darstellen. Der einzige Unterschied ist, daß unser Stück hinten etwas mehr abgebrochen ist.

Zu *Hom. obtusa* möchte ich auch Taf. XXIV fig. 4 stellen, trotzdem die Wirbel hier etwas stärker hervortreten, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, daß das Stück hinter den Wirbeln etwas zusammengedrückt ist. Gedrungene und schlanke Exemplare liegen auch bei Gundershofen nebeneinander.

Die Schale ist an mehreren Stellen erhalten und zeigt sich dicht besetzt mit feinen Höckerchen, die aber nicht, wie die bekannten „Körnchenreihen", regelmäßig angeordnet sind.

Terquem faßt die Art weiter und vereinigt *Hom. obtusa* und *Pleuromya glabra* Ag. (**267**, 42). Er sagt: „nous avons sous

les yeux une longue série d'échantillons qui proviennent de la même localité et qui montrent tous les passages depuis la forme encore plus obtuse, à crochets plus renflés que l'exemplaire représenté par M. AGASSIZ, jusqu'à la forme aplatie, allongée, plus longuement rostrée en arrière qu'en avant." Will man die Arten so weit fassen, wie TERQUEM in diesem einen Falle vorschlägt, so wird es überhaupt schwer, bei so indifferenten Formen wie „Myaciten" Grenzen zu ziehen. Ich habe *Pl. glabra* getrennt gehalten. Siehe S. 280.

Hom. obtusa scheint durch die ganze Erzformation hindurch zu gehen. Es liegen mir Exemplare aus dem braunen Lager von Ars, und mehrfach aus dem grauen Lager vor, nirgends ist sie aber so häufig wie bei Ars. Bei Gundershofen kommen dicke und schlanke Exemplare vor, doch nicht allzu häufig. Gemein sind dort nur Myaciten aus der Verwandtschaft der *Gresslya major*.

Pleuromya unioides ROEM. sp.

Taf. XXIV fig. 3, 3 a.

1836. *Venus unioides* F. A. ROEMER, Die Versteinerungen des nordd. Oolithengebirges, 109, Tab. VIII fig. 6.

Man vergleiche über diese Form **14**, 33. Sehr häufig mit *Gresslya major* vergesellschaftet in Levesqueischichten bei Maringen, im Stollen Havingen, bei Ötringen, Düdelingen, Esch, Redingen, Oberkorn. Tiefer schon in den Fallaciosusschichten. Im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth, im rotkalkigen Lager von Villerupt und Esch und an vielen anderen Punkten. Die norddeutschen Exemplare, z. B. von Ocker, sind meist kräftiger gerippt als die lothringischen, doch ist darauf wohl kein Unterschied zu begründen.

Pleuromya elongata (MNSTR.?) AG.

Taf. XXIV, fig. 2, 2 a.

1842. *Pleuromya elongata* AGASSIZ, Études critiques s. l. mollusques fossiles. Monogr. d. Myes. 244, Tab. XXVII fig. 3—8.

GOLDFUSS bildete (**100**, II, 258, Taf. CLIII fig. 4) als *Lutraria elongata* MNSTR. aus dem Unteren Oolith von Auerbach in der Oberpfalz Steinkerne eines Myaciten ab. Siehe auch GÜMBEL (**108**, 627). SCHLOSSER (**336**, 552) stellt die Form in die *Humphriesianus*-Zone. AGASSIZ benutzte den Artnamen für schweizerische und lothringische Myaciten. Von letzteren bildete er (**2**, 244, Tab. XXVII, fig. 3, 4) ein Exemplar ab, welches von Moyeuvre stammt. Mit demselben kann vereinigt werden der auf unserer Tafel XXIV fig. 2 abgebildete Steinkern vom Stürzenberg aus dem Horizont des grauen Lagers. Er ist nur wenig länger als die Abbildung bei AGASSIZ, und die Runzeln sind vielleicht etwas schwächer und unregelmäßiger. Doch ist hierauf nicht viel Gewicht zu legen, da sich unser Exemplar in dieser Beziehung auf beiden Klappen etwas verschieden verhält. Das GOLDFUSS'sche Stück scheint ganz schwache Runzeln zu besitzen. Die fig. 5-8 Tab. XXVII bei AGASSIZ gehören wohl zu einer anderen Art. Da es nicht mit voller Sicherheit auszumachen ist, ob die fränkischen und lothringischen Formen, die ein verschiedenes Lager haben, zusammen gehören, AGASSIZ aber sich speziell auf das Vorkommen von Moyeuvre bezog, so gebe ich unserer Form die Bezeichnung *P. elongata* mit dem Vorbehalt, daß ich nur die Abbildung von AGASSIZ zum Vergleich herbeiziehe.

Von *Pl. unioides* unterscheidet die schlankere Gestalt und die vom Wirbel nach unten ziehende Depression.

Pleuromya glabra Ag.

Taf. XXIV fig. 1.

1845. *Pleuromya glabra* Agassiz, Études critiques s. l. mollusques fossiles. Monogr. des Myes. 288, XXVI, fig. 3—14.

Agassiz erhielt die Originale zu seiner *Pl. glabra* aus Lias supérieur d'Alsace, also Opalinusschichten, jedenfalls der Gundershofener Klamm. Unsere Sammlung besitzt ausgezeichnete Exemplare dieser Lokalität. Eines derselben stimmt bis auf etwas größere Dimensionen vollständig mit 2, Tab. XXVI fig. 9.

Eine besonders bei Ars häufige *Pleuromya* ist ebenfalls als *Pl. glabra* zu bezeichnen. Ein Vergleich des auf Taf. XXIV fig. 1 abgebildeten Exemplars von Ars mit den Abbildungen bei Agassiz läßt die Übereinstimmung sofort erkennen.

Pholadomya fidicula Sow.

Taf. XXV fig. 1, 2.

1819. *Pholadomya fidicula* Sowerby, Min. Conch. Pl. CCXXV.

Diese leicht kenntliche Form ist stellenweise häufig durch die ganze Erzformation hindurch. Schon in den Fallaciosusschichten ist sie nicht selten und geht bis in die Sowerbyischichten hinauf. In dem schwäbischen Eisenerz spielt sie keine Rolle. Quenstedt gibt das Vorkommen bis in sein ε an, klagt aber über schlechte Erhaltung. Erreicht in Lothringen bis 80 mm Länge.

In den Levesqueischichten von Grube Ternel bei Maringen, Rangwall, Kneuttingen, Eisenkaul bei Esch, Redingen. Graues Lager vom Stürzenberg, Redingen. Zwischen grauem und rotkalkigem Lager bei Hayingen.

Von den abgebildeten Exemplaren stammt Taf. XXV fig. 1 aus Schichten zwischen grauem und rotkalkigem Lager von Hayingen, fig. 2 aus dem schwarzen Lager von Kneuttingen.

Pholadomya reticulata Ag.

Taf. XXIV fig. 6.

1842. *Pholadomya reticulata* Agassiz, Études critiques sur les mollusques fossiles. Monogr. d. Myes. 80, Tab. IV fig. 4—6, Tab. IVc fig. 1—4.

Branco hat die Art als Leitfossil für den oberen Teil der Erzformation angegeben. In seinen Listen führt er sie insbesondere aus der Oberregion seiner Schichten mit *Harpoc. Murchisonae* und *Phol. reticulata*, die ich zu den Sowerbyischichten rechne, an. In der Tat kommt sie dort vor, ist aber in tieferen Schichten schon häufig, die in der Zeit der Branco'schen Arbeit noch nicht aufgeschlossen waren, so besonders in den Levesqueischichten von Maringen, dem Saarschacht, von Hayingen, Düdelingen, Oberkorn usw., auch auf der Halde des Luftschachtes 7 der Wasserleitung Gorze—Metz, wohl aus tieferen Schichten der Erzformation stammend. In Masse mit *Inocer. polyplocus* im Sandstein über der Erzformation im Bahneinschnitt von Hayingen.

Das abgebildete Exemplar wurde im schwarzen Lager der Galerie des Aulnes bei Maringen gesammelt.

Pholadomya Frickensis Moesch.

Taf. XXV fig. 3.

1874. *Pholadomya Frickensis* Moesch., Monographie der Pholadomyen. 30, Tab. X fig. 1. In Abhandlungen der schweizer. palaeont. Gesellsch. Vol. 1.

In der Sammlung des Athenäum in Luxemburg (ehemalige Leesberg'sche Sammlung) fand ich ein Exemplar einer *Pholadomya* von La Madelaine (Rollingen) in Luxemburg, die mir sonst in Lothringen und Luxemburg nicht vorgekommen ist. Das genauere Lager ist nicht angegeben. Keinesfalls stammt das Stück aus höherem als grauem Lager, vielleicht aus tieferem. Es wurde weiter unten in der Liste im braunen Lager

aufgeführt. Dasselbe stimmt so gut mit der von MÖSCH beschriebenen *Ph. Frickensis* überein, daß ich diesen Namen auf unsere Form übertrage. Die vorliegende rechte Klappe ist 95 mm lang, also noch etwas länger als das von MÖSCH abgebildete Exemplar. Am Wirbel mögen 12 Rippen gestanden haben, gegen unten und hinten werden dieselben schwächer. Die Anwachsrunzeln sind kräftig, sie erheben sich beim Kreuzen der Rippen zu Knoten. Der Gesamtumriß, die Stellung des Wirbels nach vorn, die Verlängerung der Schale nach hinten ergibt sich aus der Figur.

Nicht unwahrscheinlich ist mir, daß *Pholadomya callaea* WHIDB. (**291**, 532, Pl. XIX fig. 7) aus dem Unteroolith (Ironshot beds of Dundry) dieselbe Form wie *Ph. Frickensis* ist. Der Name von MÖSCH hätte die Priorität.

MÖSCH gibt als Lager an: Grenzschichten zwischen *A. opalinus* und *Murchisonae*, bis in den Murchisonaehorizont selbst. In der Schweiz (im Kanton Aargau und am Hauenstein), in Frankreich bei Salins, in Deutschland bei Aalen, Auerbach und Aselfingen im Wutachtal. Welches Auerbach, ist nicht gesagt.

Jedenfalls scheint die Form dem Unteren Dogger eigentümlich zu sein.

Goniomya Knorri AG.

Taf. XXIV fig. 7.

1842. *Goniomya Knorri* AGASSIZ, Études critiques s. l. mollusques fossiles. Monogr. des Myes. 15, Taf. I d fig. 11—17.

AGASSIZ beschrieb *G. Knorri* nach einem ihm von ENGELHARDT gelieferten Stück von Gundershofen. Die Form gehört dort nicht zu den gewöhnlichen. Häufiger ist sie in den Schichten mit *Harpoc. opalinum* in Württemberg. QUENSTEDT nennt sie *G. v. scripta opalina* zum Unterschied von der aus dem Kelloway stammenden *G. v. scripta* SOW. Bereits KNORR und WALCH

haben **283**, Suppl. Taf. V *c* fig. 2 eine *Goniomya* (als Tellinit) von Gundershofen, jedenfalls von HERMANN geliefert. Allerdings stimmt die Abbildung nicht mit der der *G. Knorri* von AGASSIZ, wie schon QUENSTEDT (**211**, 326) bemerkt. Es mag dies aber auf Ungenauigkeit der Abbildung bei KNORR und WALCH zurückzuführen sein, da nur eine *Goniomya* von Gundershofen bekannt ist.

Selten in Lothringen, mehrere Exemplare im grauen Lager des Saarschachtes, darunter das abgebildete.

Gastropoda.

Gastropoden sind in der Erzformation ganz außerordentlich selten. Das Zurücktreten derselben gegenüber den Lamellibranchiaten und Ammoniten ist einer der auffallendsten Züge der Faunen von den Striatulusschichten bis zu den Sowerbyischichten. In den ersteren findet man doch wenigstens hier und da ein *Cerithium armatum* oder einen *Trochus subduplicatus*, in den Sowerbyi- (beziehungsweise den Concavus-) schichten, besonders der Gegend von Nancy, erscheint eine Fülle schön erhaltener Schnecken. Branco konnte nur sieben schlecht erhaltene und zum Teil unbestimmbare Stücke in seiner Übersichtstabelle der fossilen Arten im Unteren Dogger Lothringens anführen (**30**, 152).

Pleurotomaria cf. *ornata* Sow.

1818. *Trochus ornatus* Sowerby, Miner. Conchology. Pl. CCXXI fig. 1.

Es liegt mir nur eine *Pleurotomaria* mit zum Teil erhaltener Schale vor, und diesem Stück fehlt der letzte Umgang. Die Bestimmung bleibt also unsicher. Die Verzierung stimmt mit der von Hudleston (**127**, Pl. XXXVII fig. 3) dargestellten. Da unsere Form etwas niedriger zu sein scheint als die englische, so käme auch *Pl. opalina* Qu. (**211**, 327, Taf. XLV fig. 9) in Frage. *Pl. ornata* kommt in England häufig in den Sauzeischichten vor, *Pl. opalina* liegt nach Quenstedt in der Oberregion der Opalinusschichten. Unser Exemplar stammt aus der Hauptmuschelbank am Stürzenberg.

Ein Steinkern aus dem obersten Sandstein der Erzformation von der Bahnhofserweiterung bei Hayingen erinnert durch seinen weiten Nabel an *Pl. actinomphala* Desl. aus der normännischen Malière (**74**, Pl. XVIII fig. 1 und **127**, Pl. XXXVIII fig. 4).

Actaeonina sp.

Es liegt mir nur das eine von Branco S. 152 erwähnte Stück aus der Hauptmuschelbank am Stürzenberg vor. Die Mundöffnung ist nicht sichtbar, daher eine genauere generische Bestimmung unmöglich. Die letzte Windung ist etwas höher als die Spindel, mäßig gewölbt, oben scharf treppenförmig abgesetzt. Die Oberfläche ist mit tiefen spiralen Furchen versehen. Die Gesamtgestalt ist ähnlich *Actaeonina Sedgwicki* Phill. (*Auricula* **198**, Pl. XI fig. 33, Hudleston **127**, Pl. XLII fig. 15). Die Höhe beträgt nur 5 mm.

Sonst sah ich von Gastropoden nur ein Fragment einer *Pseudomelania* ähnlichen Schnecke.

Cephalopoda.

I. Belemnoidea.

Belemnites breviformis Voltz.

Taf. XXVII fig. 5, 5a, 6.

1830. *Belemnites breviformis* Voltz, Observ. s. l. Bélemnites. 42, Pl. II fig. 2 var. A.; 44, Pl. II fig. 4 var. B.; Pl. II fig. 3 var. C.; Mém. d. l. Soc. d'histoire natur. de Strasb. I.

Gehört zu den häufigsten Belemniten der Erzformation. Ich habe früher einige Varietäten desselben abgebildet (**14** Taf. I fig. 5, 6; Taf. IV fig. 5—9). Die drei von Voltz (**279** 43) unterschiedenen Varietäten und die dieselben verbindenden Mittelglieder kommen vor. Am häufigsten ist die schlanke Form (**279** Pl. II fig. 2 var. A). Auf sie, als die zuerst genannte, wäre der Name *B. breviformis* zu beschränken, wenn man die dicken Formen mit einem besonderen Namen belegen wollte. Das von Steinmann (**249** Taf. II fig. 27) abgebildete, von Ars stammende Exemplar würde der var. B. von Voltz angehören. Am seltensten sind die ganz dicken, kurz aber scharf zugespitzten Formen, die var. C. bei Voltz. Janensch hat sie aus den Jurensisschichten des Unterelsaß abgebildet (**130** Taf. XI fig. 10). Ich kenne sie noch ausgezeichnet aus dem Zwischenmittel der beiden rotkalkigen Lager von Villerupt. Aus demselben stammen die Taf. XXVII fig. 5, 6 abgebildeten Exemplare. Die Spitze ist, wie auch Voltz angibt, mehr oder weniger nach der Rückenseite hin gekrümmt. Der Längsschliff fig. 6 zeigt die außerordentlich exzentrische Lage der Alveole und die weit nach der Ventralseite ausbiegende Apicallinie. Fände man diese dicke Form allein, ohne Übergänge zu den schlanken, so würde man sie sicher trennen. Ich wußte aber nach dem reichen mir vorliegenden Material nicht, wo ich eine Grenze ziehen sollte. So lasse ich Formen beieinander, die sich in den

Extremen mehr voneinander unterscheiden als manche andere, unter besonderen Namen aufgeführte.

Die vertikale Verbreitung ist groß. Schon in dem obersten Lias (Jurensisschichten des Elsaß, Fallaciosusschichten Lothringens) ist *B. breviformis* häufig. Überall begegnet man demselben in den Levesqueischichten (Maringen, Saarschacht, Algringen. Diese Abhandl. N. F. I Taf. I fig. 5, 6, Taf. IV fig. 5—9, Kayl, Esch, Beles, Oberkorn), im braunen Lager Grube St. Michel bei Deutsch-Oth, Höhl bei Esch. Im grauen Lager: Adlergrund und Buvenberg bei Redingen, Oberkorn, Prinzenberg bei Petingen und an anderen Punkten. Im rotkalkigen Lager von Butte bei Deutsch-Oth, Adlergrund bei Redingen, zwischen den beiden rotkalkigen Lagern bei Villerupt. Am häufigsten bei Ars, wo das Lager nicht mit Sicherheit anzugeben ist.

Belemnites conoideus Opp.

1849. *Belemnites compressus conicus* Quenstedt, Die Cephalopoden, 424. Taf. XXVII fig. 4.

1856. *Belemnites conoideus* Oppel, Die Juraformation, 363.

Über diese Form habe ich mich früher geäußert (**14**, 44) und Abbildungen von Formen aus den Jurensis- und Levesqueischichten (**14**, Taf. III fig. 7 und Taf. IV fig. 1, 2) gegeben. Die Abgrenzung gegen *B. Quenstedti* Opp. ist mitunter kaum durchzuführen, da die Dicke innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt. Bei kurzen Exemplaren mit stark exzentrischer Spitze können auch Zweifel über die Abtrennung von *B. incurvatus* entstehen.

B. conoideus beginnt in den Fallaciosusschichten Lothringens, bezw. den Jurensisschichten des Elsaß, ist häufig in den Levesqueischichten (Galerie des Aulnes, Maringen, Beles, Tetingen, Oberkorn), im braunen Lager von Höhl bei Esch, im grauen Lager von Adlergrund und Buvenberg bei Redingen,

bei Oberkorn, über dem rotkalkigen Lager bei Esch. Auffallender Weise scheint *B. conoideus* in den Hauptbelemnitenlagern des Daches des rotkalkigen Lagers z. B. bei Butte (Deutsch-Oth) zu fehlen.

Belemnites Quenstedti Opp.

1849. *Belemnites compressus paxillosus* Quenstedt, Die Cephalopoden. 423, Taf. XXVII fig. 2, 3.
1856. *Belemnites Quenstedti* Oppel, Die Juraformation, 363.

Außer in den Levesqueischichten von Algringen (**14**, 46 Taf. IV fig. 3) hat sich *B. Quenstedti* im grauen Lager von Adlergrund bei Redingen und Oberkorn gefunden. Er ist in Lothringen selten und scheint daselbst in den Jurensisschichten noch zu fehlen, während er im Elsaß in denselben bereits vorhanden ist. Janensch führt ihn (**130**, 111) als häufig aus den Jurensisschichten des Elsaß an.

Belemnites rhenanus Opp.

Taf. XXVI fig. 7, 8.

1849. *Belemnites compressus gigas* Quenstedt, Die Cephalopoden. 423, Taf. XXVII fig. 1.
1856. *Belemnites rhenanus* Oppel, Die Juraformation, 363.

Ich habe früher (**14**, 44) auf die Beobachtung Quenstedt's hingewiesen, daß der von ihm als *B. compressus gigas* unterschiedene (**209**, Taf. XXVII fig. 1), von Oppel *B. rhenanus* benannte Belemnit nur Dorsolateralfurchen, aber keine Ventralfurche hat und sich dadurch von *B. conoideus* Opp. und *Quenstedti* Opp. unterscheidet. Unter allen schwäbischen Formen der Quenstedt'schen Gruppe des *Bel. compressus* ist dies die größte, und Quenstedt's Benennung *gigas* daher ganz passend. Der derselben Gruppe angehörige, bei uns häufige *B. inornatus* Phill. wird allerdings noch größer.

Die schwache Einbuchtung in der oberen, die geringe Anschwellung in der unteren Hälfte der Scheide, die schlank pyramidale Endigung, doch ohne dornförmige Zuspitzung, sind für *B. rhenanus* bezeichnend. Die oben angeführte Abbildung QUENSTEDT's gibt die typische Form vortrefflich wieder.

Bemerkenswert ist, daß bei Scheiden dieser Form von ganz typischer Gestalt, wie der Durchschnitt Taf. XXVI fig. 8 zeigt, die Kalklamellen am unteren Ende nicht mehr dicht aufeinander liegen, sondern in der Mitte Hohlräume zwischen sich lassen, die mit weißem Kalkspat ausgefüllt sind.

Wie keine scharfe Grenze zwischen *B. conoideus* und *B. Quenstedti* gezogen werden kann, so fehlt eine solche auch zwischen *B. rhenanus* und dem nachher zu besprechenden *B. inornatus*. Die typischen Formen — und diese sind häufig — kann man aber sehr wohl auseinander halten.

Bereits im obersten Lias kommen Scheiden vor, die man nur als *B. rhenanus* bezeichnen kann, so in den elsässischen Jurensisschichten (**130**, 121). Häufig ist die Form früher in dem Horizont des schwarzen Lagers in der Galerie des Aulnes bei Maringen vorgekommen. Es liegen mir zahlreiche Stücke, darunter solche von 150 mm Länge, wie QUENSTEDT's Exemplar, aus der POUGNET'schen Sammlung vor. Vereinzelt im schwarzen Lager des Saarschachtes, Rüssingen. Sie findet sich ferner im braunen Lager der Gruben St. Michel bei Deutsch-Oth und Ida-Amalie bei Aumetz, im grauen Lager, ev. Dach des grauen Lagers der Grube Orne bei Moyeuvre, Kneuttingen, Hayingen, Rischley Loch bei Kayl, zwischen grauem und gelben Lager im Abbau Loheck (so groß wie Taf. XXVI fig. 7), Bruder-Berg bei Esch, bei Düdelingen, im Dach des rotkalkigen Lager von Butte und La Boule et François bei Deutsch-Oth, Pickberg und Tagebau Hegreg bei Redingen und Esch. Zwischen beiden rotkalkigen Lagern bei Villerupt. Oberste Sandsteinbank der Erzformation im Bahneinschnitt Hayingen.

Belemnites inornatus Phill.

Taf. XXVI fig. 5, 6, 9.

1865. *Belemnites inornatus* Phillips, A Monograph of British Belemnitidae. 80, Pl. XVIII fig. 46. Palaeontographical Society, 1865.

Phillips hat zwei Varietäten seines *inornatus* unterschieden (**199**, 80, Pl. XVIII), eine dickere und eine schlankere l' und l''. Von ersterer als der voranstehenden ist auszugehen. Es sind, wie bei *B. rhenanus*, Dorsolateralfurchen, aber keine Ventralfurche vorhanden. Es fehlt die den letzteren charakterisierende Einbuchtung des oberen und Anschwellung des unteren Teiles der Scheide, die Gestalt ist daher mehr gleichmäßig konisch. Ein Vergleich von Phillips' Figur (**199** l') oder meiner früheren Abbildung (**14**, Taf. III fig. 6) und Taf. XXVI fig. 6, 9 der vorliegenden Arbeit mit der Abbildung von *B. rhenanus* (*compressus gigas*) bei Quenstedt (**209**, Taf. XXVII fig. 1, *compressus gigas*) läßt die Unterschiede genügend erkennen. Daß es Exemplare gibt, welche zwischen den Typen stehen, wurde oben schon bemerkt.

Der Vorschlag von Phillips (**199**, 81), die Belemniten, die von den älteren Autoren als *compressus* zusammengefaßt wurden, mit dem Namen *B. Voltzi* zu bezeichnen und die von ihm getrennten Formen als var. conicus, ventralis und inornatus anzuführen, ist deshalb nicht annehmbar, weil dann Formen mit und ohne Ventralfurche unter eine spezifische Bezeichnung zu stehen kämen. Auch ist es mir durchaus zweifelhaft, ob das, was Phillips (**199**, Pl. XVII fig. 45) mit auffallend langer Ventralfurche als „younger examples" von *B. ventralis* bezeichnet, wirklich ein solches Jugendstadium ist.

Ich möchte die mit Ventralfurche vorhandenen Scheiden (*B. conoideus* und *Quenstedti*) und die ohne Ventralfurchen (*B. rhenanus* und *inornatus*) in zwei Reihen stellen. Letztere halten länger an und führen zu jüngeren Formen hinüber.

Auch *B. inornatus* zeigt mitunter die bei *B. rhenanus* erwähnte Auflockerung des unteren Teiles der Scheide (Taf. XXVI fig. 5).

Wie weit man bei nahestehenden Formen in der Unterscheidung gehen soll, wird von der Menge des zur Verfügung stehenden Materials abhängen. Ich habe in den meisten Fällen nur dann besondere Benennungen für unsere Belemniten eingeführt, wenn mir eine größere Anzahl gleich beschaffener Exemplare vorlag, also Konstanz der Form für eine gewisse Zeit angezeigt war, und schwankende Gestalten in der Minderzahl blieben.

Auffallend ist, gegenüber der Häufigkeit von *B. rhenanus* und *inornatus* im untersten Dogger Schwabens und Lothringens, daß Deslongchamps (**76**, Monogr. VI, 49) von *Bel. rhenanus* nur drei Exemplare aus der normännischen Malière kannte. Dabei stellte er als Synonym zu dieser Form *B. inornatus* Phill. und *B. compressus* Bl. Ob letztere Form (**22**, 84, Pl. II fig. 9) wirklich hierher gehört, ist mir zweifelhaft, die Furchung der Spitze ist auffallend, auch stammt das Exemplar aus der Oolithe ferrugineuse, also keinesfalls aus den untersten Schichten des Dogger, wie auch Quenstedt hervorhebt. Phillips' Synonymik (**199**, 80), in der *B. compressus* Blainv. zu *B. inornatus* Phill. gezogen wird, ist dann auch wohl unrichtig. Was Quenstedt als *B. compressus* Blainv. aus braunem Jura δ von Pfullingen abbildet (**209**, Taf. XXVII fig. 9), ist unsicher und gehört wohl eher zu *B. giganteus*. Quenstedt selbst schreibt auch (Tafelerklärung zu **209**, Taf. XXVII fig. 9) in Klammer *giganteus*. *B. compressus* Voltz bei Quenstedt (209, Taf. XXVII fig. 6) aus den Schichten der *Trig. navis* von Gundershofen ist ein typischer *B. inornatus* Phill.[1]

1. In meiner früheren Arbeit (**14**, 43) sind in dem Satz S. 43 Zeile 8 von oben unglücklicher Weise die Autoren Voltz und Blainville verwechselt. Der Satz muß lauten: »Voltz's *B. compressus* glaubte Quenstedt in einem Belemniten von Gundershofen wieder zu erkennen, den er **209**, Taf. XXVII fig. 6 abbildete und als

B. inornatus ist gefunden im schwarzen Lager der Galerie des Aulnes bei Maringen, bei Pierrevillers, im Bahneinschnitt Hayingen, bei Oberkorn, im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth, im grauen Lager, bezw. im Dach desselben: Grube Witten bei Algringen, Grube Orne bei Moyeuvre, Buvenberg und Adlergrund bei Redingen, Lannenberg bei Rümelingen, Düdelingen, im Dach des rotkalkigen Lagers Butte bei Deutsch-Oth, in nicht genau festzustellendem Lager bei Ars.

Belemnites subgiganteus BRANCO.

Taf. XXVII fig. 1, 2, 3, 4.

1879. *Belemnites subgiganteus* BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. 101, Taf. VI, fig. 2. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, II.

Diese interessante Form wurde von BRANCO (**30**, 101, Taf. VI fig. 2) nach einigen wenigen Exemplaren von Ars aufgestellt. Bezeichnend für dieselben sind die Größe, die Schlankheit, die starke Kompression der Scheide und der daher beinahe vollkommen elliptische Querschnitt, tiefe Dorsolateralfurchen und das Vorhandensein eines großen inneren Hohlraumes.

Es kann sehr leicht sein, daß *B. subgiganteus* früher schon abgebildet ist. Es hat z. B. *B. gladius* BL. (**22**, 86, Pl. II fig. 10), von nicht sicher bekannter Lagerstätte, große Ähnlichkeit mit demselben. Die sehr kurze, schief gestellte Alveole, die Art der Furchung und die gleichartige Kompression stimmen mit BRANCO's Art. Auch *B. ellipticus* MILL. nach PHILLIPS'

B. compressus VOLTZ von *B. compressus* BLAINV. getrennt hielt.» Die Fußnote derselben Seite muß in Wegfall kommen, sie wurde durch QUENSTEDT's etwas unklare Ausdrucksweise auf S. 431 der Cephalopoden veranlaßt. — Sehr drastisch drückt sich DESLONGCHAMPS (**64**, 47) über die in Beziehung auf die Feststellung von *B. rhenanus* OPP. (*compressus* p. p.) bestehende Verwirrung aus. Er sagt «on peut même dire que c'est l'une des espèces où la confusion est arrivée a son plus beau développement» und weiterhin «Malheureusement M. d'ORBIGNY, dans sa Paléontologie française a fait une affreuse olla potrida d'espèces du Lias moyen, du Lias supérieur et des marnes infraoolithiques pour les ranger dans ce qu'il appelle *Bel. compressus* de BLAINVILLE».

Auffassung (**199**, 97, Pl. XXI fig. 53) wäre zu vergleichen. PHILLIPS weist auf die Ähnlichkeit seiner Form mit *B. gladius* Bl. hin. *B. longus* VOLTZ (**279**, Pl. III fig. 1) mit seinen vier Furchen an der Spitze gehört wohl zu *B. giganteus*. Er stammt aus dem Hauptoolith von Buchsweiler.

Zu *B. subgiganteus* stelle ich Belemniten aus dem Horizont des schwarzen Lagers der Galerie des Aulnes bei Maringen, die mir in einer Anzahl von Exemplaren vorliegen. Ich bilde zwei Abänderungen ab. Es besteht Ähnlichkeit in der Gestalt mit *Bel. rhenanus*, doch unterscheiden die, besonders in der unteren Hälfte, sehr schlanke Gestalt und die weit herunter reichenden Furchen. Der Längsschnitt (Taf. XXVII fig. 3) zeigt den großen, mit Eisenoolith ausgefüllten Hohlraum, in welchen die einzelnen Blätter der Scheide frei hineinragen.

Wenige meiner Exemplare (Taf. XXVII fig. 1*a*) zeigen so starke Kompression, also so flache Seiten, wie BRANCO's Exemplar, dieses ist also wohl als eine extreme Form anzusehen. Nach dem reichlichen mir vorliegenden lothringischen Material von Belemniten bin ich geneigt, einen Zusammenhang von *B. rhenanus* mit *B. subgiganteus* anzunehmen. Es findet ein ganz allmählicher Übergang dieser Formen ineinander statt und sie kommen nebeneinander vor. Es wären also ganz eigentlich Varietäten. Scheinbar ist der große Hohlraum des *B. subgiganteus* eine Eigentümlichkeit, die ihn weit von den genannten Formen trennt. Es wurde aber oben darauf hingewiesen, daß auch *B. rhenanus* und *inornatus* eine Auflockerung der Scheide zeigen. Aber man trifft auch Formen, die in ihrer äußeren Form eher mit *B. subgiganteus* stimmen, innen aber nur einen kleinen Hohlraum zeigen.

Die beiden Exemplare Taf. XXVII fig. 2 und 4, das eine schlanker, das andere dicker, haben im oberen Teil der Scheide einen Querschnitt, der nicht so ebenmäßig elliptisch ist, wie der des BRANCO'schen Originals, vielmehr eher mit dem eines

B. inornatus stimmt. An der Spitze stehen aber zwei lange, tief einschneidende Furchen. Die untere Hälfte der Scheide hat also in ihrer Schlankheit und den langen, tief einschneidenden Furchen (Taf. XXVII fig. 4) die Eigentümlichkeiten eines *B. subgiganteus*, die obere stimmt mehr mit *B. inornatus*. Im Inneren, wie der Querbruch zeigt, befindet sich ein kleiner Hohlraum. Andere Stücke zeigen alle Übergänge von kleinen zu großen Hohlräumen.

Branco ist geneigt, *B. subgiganteus* als eine Zwischenform zwischen *B. acuarius* und *B. giganteus* anzusehen. Man kann ja nun zweifellos aus den Abbildungen des in seiner äußeren Gestalt so mannigfaltigen *B. acuarius* des Oberen Lias, des den tieferen Schichten des Dogger angehörenden *B. subgiganteus* und des bald nach demselben zuerst auftretenden *B. giganteus* Exemplare nebeneinanderstellen, die eine solche Entwicklung ganz einleuchtend erscheinen lassen würden. Man würde dann von den mit einem sehr langen Hohlraum versehenen Formen von *B. acuarius* allmählich zu den soliden oder nur an der Spitze mitunter hohlen *B. giganteus* gelangen.

Alle unsere Versuche genetische Reihen aufzustellen, scheitern an dem Umstande, daß wir die Bedeutung der einzelnen Merkmale nicht kennen. Daß gesetzmäßig gestellte Furchen der Scheiden auf gewisse Eigentümlichkeiten der Weichteile deuten, ist doch sehr wahrscheinlich. Auf sie wird man daher Gewicht zu legen haben. Nun hat *B. subgiganteus* dieselben zwei ausgezeichneten Dorsolateralfurchen wie *B. rhenanus* und *inornatus*, nur länger und tiefer und keine Spur einer Ventralfurche. Daß die äußere Gestaltung Übergänge zeigt, wurde schon erwähnt. Vielleicht hängt dann auch *B. giganteus*, wie schon Quenstedt annahm, mit den Compressusformen der Autoren (unter Ausschluß der mit Ventralfurche versehenen) zusammen. Bei ihm treten zu den Dorsolateralfurchen noch zwei Ventrolateralfurchen, ganz ausnahms-

weise eine Ventralfurche hinzu. Man vergleiche die Querschnitte bei QUENSTEDT (209, Taf. XXVIII fig. 3*b*, 9*b*, 11).

B. acuarius mit seinem kleinen, soliden, oberen Teil der Scheide, der in gar keinem Verhältnis zu dem langen, hohlen Teil steht, mit seinen mitunter bis zur Basis reichenden Dorsolateralfurchen und weiteren unregelmäßigen Furchen, oder auch, einem Bleistift vergleichbar, ohne alle Furchen, macht doch den Eindruck, als handele es sich da um eine Gesellschaft von Formen, die bereits am Ende ihrer Entwicklung angelangt ist. Man kann sich nicht recht vorstellen, wie aus diesem Chaos unregelmäßiger Gestalten sich so gut charakterisierte Scheiden wie die Compressusformen des Unteren Dogger entwickelt haben sollten.

Auch *B. giganteus*, der ja in seiner äußeren Gestalt so sehr schwankt, macht den Eindruck, am Ende einer dem Absterben nahen Reihe zu stehen. Darauf weist ja auch das Verschwinden desselben mit dem Dogger hin.

Was es mit der mangelhaften Kalkbildung der Scheiden für eine Bewandtnis hat, wissen wir nicht. Ist sie auf Kalkarmut des Wassers zurückzuführen, sollte die Gleichgewichtslage beim Schwimmen hergestellt werden ? Es ist gar nicht gesagt, daß die Bildung der Hohlräume immer auf die gleiche Ursache zurückzuführen ist. Bei den im allgemeinen soliden, gewaltigen Scheiden des *B. giganteus* hat es gewiß nicht an Kalk gefehlt. Die geringe auf den untersten Teil, die Spitze, beschränkte Auflockerung ist wohl lediglich Altersschwäche, während für die Bildung der manchmal fünf Sechstel der Scheidenlänge einnehmenden Hohlräume eines *B. acuarius* nach anderen Ursachen zu suchen ist.

JANENSCH führt (130, 116) einen *B.* cf. *subgiganteus* bereits aus den Jurensisschichten des Unterelsaß an. Das Unterende der Scheide des mir vorliegenden Originales spricht für die Richtigkeit der Bestimmung, der obere Teil derselben ist

etwas sehr plump im Vergleich zu den lothringischen Exemplaren. In Lothringen fand sich *B. subgiganteus* häufig im schwarzen Lager der Galerie des Aulnes bei Maringen, vereinzelt im braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth und vermutlich im grauen Lager von Hayingen. BRANCO führt außer Ars (BRANCO's Original) noch Villerupt und St. Quentin an. Wenn, wie mir wahrscheinlich ist, ein Fragment aus der obersten Sandsteinbank der Erzformation im Bahneinschnitt Hayingen hierher gehört, würde die Art eine große vertikale Verbreitung haben.

Belemnites spinatus Qu.

1849. *Belemnites spinatus* QUENSTEDT, Die Cephalopoden. 425, Taf. XXVII fig. 7, 8.

BRANCO führt (**30**, 103) *Bel. spinatus* von der Oberregion der Schichten mit *Trig. navis* bis in die Oberregion der Schichten mit *Harpoc. Murchisonae* an. Ein Teil der auf den Etiquetten von BRANCO's Stücken bemerkten Fundorte gehört nicht zur Erzregion. Plappeville z. B. ist unterer Teil der Sowerbyi-schichten. Dem schwäbischen Vorkommen würde die Fundstelle Weg von Oettingen nach Esch, auf dem Plateau, entsprechen, denn dort liegen Murchisonschichten.

Es ist mir sehr zweifelhaft, ob *B. spinatus* in Lothringen vorkommt. An den Stücken BRANCO's von Villerupt sind deutliche, tief heruntergehende Dorsolateralfurchen vorhanden, was nicht zu *B. spinatus* paßt, anderen fehlt die dornförmige Spitze, ein Exemplar ist an der Spitze innen hohl.

Schon OPPEL bemerkt, daß *B. spinatus* außerhalb Schwabens selten sei. Was DESLONGCHAMPS als *B. spinatus* aus der Normandie aufführt (**76**, 44, Pl. IV fig. 3, 4, 7, 8), dürfte trotz der gegenteiligen Behauptung des genannten Autors, wenigstens zum Teil, zu *B. breviformis* gehören.

B. spinatus scheint eine schwäbische Lokalform von beschränkter Verbreitung zu sein.

Belemnites incurvatus Z.

Taf. XXV fig. 5, 8, 9, 10. Taf. XXVI fig. 1, 2, 3, 4.

1830. *Belemnites incurvatus* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs. 29, Taf. XXII fig. 7.

Nicht ohne Bedenken verwende ich den von ZIETEN (**30**, 29 Taf. XXII fig. 7) und QUENSTEDT (**209**, 418, Taf. XXVI fig. 15) einem Belemniten aus den Posidonomyenschiefern des Oberen Lias gegebenen Namen zur Bezeichnung einer der häufigsten Belemnitenformen des unteren Teiles der Erzformation. In Schwaben scheint *B. incurvatus* schon in den obersten Liasschichten zu fehlen, aus den Jurensisschichten des Unterelsaß führt aber JANENSCH (**130**, 108, Taf. XI fig. 5) einen *Bel.* cf. *incurvatus* an. Da nun auch Ammoniten, die in Schwaben auf den Oberen Lias beschränkt sind, bei uns in jüngere Schichten hinaufgehen, in diesen sogar häufig sind — ich verweise auf *Harp. aalense* — so kann dies auch für Belemniten angenommen werden.

Der schwäbische *B. incurvatus* ist eine stark komprimierte Form, in den oberen zwei Dritteln der Scheide mit wenig konvergierenden Seiten. Das untere Drittel entwickelt sich zu einer eher stumpfen Spitze, die nur in seltenen Fällen noch eine kleine schlanke Verlängerung zeigt. Die Spitze ist in sehr bezeichnender Weise nach der Dorsalseite gebogen. Auf der Ventralseite liegt eine kräftige Furche. Zwei Dorsolateralfurchen sind deutlich entwickelt.

Die Alveole ist tief eingesenkt.

Ich bilde eine Anzahl von Vorkommen, teils als cf. *incurvatus* (Taf. XXV fig. 5, 8, 9, 10) ab, um die Variabilität dieses häufigen Belemniten zu zeigen. Taf. XXVI fig. 2 und fig. 4

sind extrem dicke und schlanke Formen. Letztere führt zu den sogenannten Tripartitusformen (Taf. XXV fig. 4) hinüber.

Auch *B. subaduncatus* Voltz hat mit diesen schlanken Formen Ähnlichkeit, hat aber keine Ventralfurche. (Janensch **130**, Taf. XII fig. 5, 6.)

B. incurvatus liegt vor aus den Levesqueischichten: von Tincry, Maringen, Bahneinschnitt Hayingen, Tetingen, Esch; aus dem braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth; aus dem grauen Lager von Maringen, vom Stürzenberg (sehr häufig), Esch, Oberkorn. Vielleicht auch noch vereinzelt im rotkalkigen Lager von Adlergrund bei Redingen und sogar über dem unteren rotkalkigen Lager von Hegreg bei Redingen.

Belemnites subclavatus Voltz.

Taf. XXV fig. 6, 7.

1830. *Belemnites subclavatus* Voltz, Observations sur les Bélemnites. 38, Pl. I fig. 11. Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg I.

Voltz beschrieb seinen *B. subclavatus* als oben deprimiert, unten mit kreisförmigem Querschnitt, mit scharfer Spitze, in der Gesamterscheinung subhastat. Dem entspricht die Abbildung (**279**, Pl. I fig. 11). Als Fundorte werden Gundershofen und Uhrweiler im Elsaß und einige schwäbische Lokalitäten (Boll, Ohmden) angegeben. Es handelt sich also für das Elsaß, sicher wenigstens bei Gundershofen, um Schichten der *Trigonia navis*, bei den württembergischen Angaben wohl zweifellos um Oberen Lias.

Quenstedt bildete als *B. clavatus* eine Reihe von Formen aus Schichten vom Lias α bis zum Braunen Jura γ ab (**209**, Taf. 23, fig. 19), doch unterschied er innerhalb derselben einen *subclavatus* Voltz. Von den **211**, 308 unter *subclavatus* besprochenen Formen entspricht Taf. 42 fig. 16 mehr als die an die Spitze gestellte fig. 15 den Abbildungen bei Voltz und

den mir vorliegenden Exemplaren von Gundershofen. OPPEL (**183**, 362) und BRANCO, dieser wenigstens in seiner Synonymik (**30**, 104), beschränkten den Namen *subclavatus* auf die von VOLTZ und QUENSTEDT unter diesem Namen abgebildeten Formen. OPPEL trennte (**183**, 362) noch einen *B. Neumarktensis* ab, der nach der allein gegebenen Beschreibung schwer wieder zu erkennen ist. Jedenfalls kommen, sowohl im Oberen Lias als im Unteren Dogger, Formen vor, die von SCHLOTHEIM's *B. clavatus* des Mittleren Lias nicht zu unterscheiden sind.

Zu *B. subclavatus* VOLTZ stelle ich einige wenige Exemplare (Taf. XXV fig. 6, 7), die von BRANCO und mir bei Ars und im grauen Lager vom Adlergrund gesammelt wurden. BRANCO gibt *B. subclavatus* noch von den Schichten mit *Astarte Voltzi* (also Striatulusschichten nach meiner Auffassung) bis unter die Schichten mit *Harpoc. Murchisonae* von einer Anzahl lothringischer und luxemburgischer Lokalitäten an.

Belemnites irregularis SCHL.

1813. *Belemnites irregularis* SCHLOTHEIM, Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen. 70, Taf. III fig. 2. LEONHARD, Taschenbuch für die gesamte Mineralogie, VII, 1813.

Kommt in ganz typischer Gestalt, doch selten, noch im Horizont des schwarzen Lagers vor, so bei Maringen. Auch ein auf der Halde der Versuchsbaue oben im Mancetal bei Ars gesammeltes Exemplar dürfte hierher gehören.

Belemnites meta BLAINV.

1827. *Belemnites meta* BLAINVILLE, Mémoire sur les Bélemnites. 1827, 87, Pl. III fig. 3 (unter *Bel. brevis* als Varietät C.).

Diese für die lothringischen Fallaciosusschichten so ungemein bezeichnende und an einzelnen Punkten, z. B. dem Gentringer Berg bei Diedenhofen, sehr häufige Form, kommt vereinzelt noch durch die ganze Erzformation vor. Sie liegt

mir von Tetingen, aus den Bänken unter dem grauen Lager, aber auch noch aus dem Dach des rotkalkigen Lagers von Butte bei Deutsch-Oth vor. Ein ganz typisches und ein etwas schlankes Exemplar gelangten vor Jahren in die Straßburger städtische Sammlung. Die Etiquette besagt Eisenstein, Deutsch-Lothringen. Wahrscheinlich stammen sie aus dem rotkalkigen Lager.

Es kommen nun aber noch Belemniten vor, die mehr pyramidal als *B. meta* sind, immerhin noch flach und ohne Furchen. Sie schließen sich an die früher von mir (**14**, Taf. IV fig. 10, 11) abgebildeten Formen an und zeigen dieselbe Abschülferung des Unterrandes wie die Originale der angezogenen Figuren. Die vorliegenden Exemplare stammen aus dem braunen Lager von St. Michel bei Deutsch-Oth und dem roten Lager von Villerupt.

---

2. Nautiloidea.

Nautilus sp.

Reste von *Nautilus* kommen durch die ganze Erzformation vor, ohne irgendwo Bedeutung zu erlangen. Die stets mangelhafte Erhaltung schließt eine spezifische Bestimmung aus. Branco führt *Nautilus* cf. *inornatus* Orb. als ziemlich häufig aus der Oberregion seiner Schichten mit *Trigonia navis* und *Gryphaea ferruginea* an (**30**, 57). Ein mir vorliegendes Stück aus dem grauen Lager von Hayingen stimmt in der Involution und dem Querschnitt mit der Abbildung bei d'Orbigny (**186**, Pl. XXVIII). Es besitzt einen deutlichen kleinen Internlobus.

---

3. Ammonoidea.

Lytoceras Wrighti Buckm.

Taf. XXVIII fig. 1, 1a, XXIX, XXX fig. 1, 1a, 2.

1884. *Lytoceras jurense* Wright, Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. 413, 481. Pl. LXXIX (non LXXIV). Palaeont. Soc. 1884.

1888. *Lytoceras Wrighti S. S.* Buckman, A Monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. 44, Note. Palaeontogr. Soc. 1887.

Der Untersuchung der Lytocerasformen der Eisenerzformation stellen sich ganz besondere Schwierigkeiten in den Weg. Auffallenderweise findet man beinahe nur große Exemplare, welche die inneren Windungen in seltenen Fällen erhalten zeigen. Diese sind aber gerade wegen der an ihnen auftretenden Skulptur, die sich beim weiteren Wachstum ändert, oder sehr gewöhnlich ganz zurücktritt, von besonderer Wichtigkeit.

Die kleinsten, mir bekannt gewordenen Exemplare von Lineaten aus dem lothringischen Unteren Dogger wurden von Branco gesammelt und als *Lytoc. dilucidum* (Opp.) Dum. aufgeführt (**30**, 63, Taf. I fig. 8). Es sind zwei quer durchgebrochene Stücke, deren jedes zwei halbe Umgänge zeigt. Das größere, das Original der Abbildung Branco's, hat 113 mm, das kleinere 100 mm Durchmesser der ganzen Schale.

Die Windungen nehmen schnell an Höhe zu. Bei 20 mm Durchmesser ist, wie Branco angibt, der Querschnitt beinahe kreisrund. Dieser kreisrunde Teil der Windung wird von der folgenden Windung zur Hälfte umfaßt. Einen halben Umgang weiter ist der Querschnitt schon elliptisch mit etwas größerem Durchmesser unter der Mitte. Die Involution ist auch hier noch ½. Ähnlich ist der Querschnitt des letzten erhaltenen Teiles der äußeren Windung, welche die vorhergehende etwas weniger als halb umfaßt. Da die Abbildung bei Branco **30**,

fig. 8 *a* nur den halben Querschnitt zeigt, habe ich den Querschnitt noch einmal zeichnen lassen (Taf. XXX fig. 1).

Die Skulptur ist auf der innersten Windung in genügender Erhaltung zu sehen. Sie ist an der Fig. 8 bei BRANCO richtig wiedergegeben; ich habe sie zum Vergleich nochmals zeichnen lassen (Taf. XXX fig. 1 *a*). Sie besteht aus deutlichen, in radialer Richtung gerade verlaufenden Streifen, von denen von Zeit zu Zeit — in ungleichem Abstande — einer etwas stärker wird. Hinter jedem solchen Streifen liegt eine deutliche Furche, der auf dem Steinkern eine schwache Furche zu entsprechen scheint. Auf den äußeren Umgängen ist nur hier und da auf abgeriebenen Schalenresten eine wenig auffallende, jedenfalls von Haus aus schwache Streifung zu sehen. Wie die Skulptur auf den allerältesten Windungen beschaffen war, ist nicht festzustellen. Die Skulptur des kleineren von BRANCO gesammelten Stückes stimmt mit der oben geschilderten überein.

Die Lobenlinie, besonders gut erhalten auf dem kleineren von BRANCO gesammelten Exemplar, ist der des *L. jurense* sehr ähnlich. Taf. XXX fig. 2.

BRANCO konnte nicht anders als seine Form als *L. dilucidum* OPP. bezeichnen, wenn er nicht einen neuen Namen geben wollte. OPPEL hat *L. dilucidum* **183**, 372 benannt. QUENSTEDT's Abbildung **211**, Taf. XLII fig. 6 (*lineatus opalinus*) erschien ungefähr gleichzeitig mit OPPEL's Juraformation. DUMORTIER (**81**, IV, 273, Pl. LVIII fig. 4, 5) gab eine Abbildung eines Lineaten, den er *Amm. dilucidus* OPP. benannte. Auf sie bezog sich BRANCO. Übrigens sind QUENSTEDT's und DUMORTIER's Abbildungen nach Fragmenten entworfen und ungenügend.

Jedenfalls standen BRANCO keine anderen als die genannten Abbildungen zum Vergleich mit seiner lothringischen Form zur Verfügung.

Später haben wir durch QUENSTEDT (**214**, Taf. XLII

fig. 2-4, 6) und Pompeckj[1] (**204**, LII, 348, Taf. VII fig. 8, 9 [166, Taf. XII fig. 8, 9]) genügende Abbildungen von *L. dilucidum* erhalten, darunter auch eine von Oppel's Original. Auf Pompeckj's sorgfältige Untersuchung der Lineaten des Lias und Dogger in der genannten Arbeit muß ich verweisen. Allerdings sind die in derselben gemachten Unterscheidungen der einzelnen Formen vielfach sehr subtil, und der Erhaltungszustand der Lineaten ist selten so, daß man die zur Charakteristik benutzten Merkmale erkennen kann. Für Branco's *L. dilucidum* kommen drei Formen in Betracht, *L. torulosum* Schbl., *L. dilucidum* Opp. und *L. taeniatum* Pomp., eine neue von Pompeckj (**204**, 346 [164]) unterschiedene Art. *L. torulosum* hat schon bei geringem Durchmesser eine eigentümliche Wulstskulptur, die beim weiteren Wachsen des Gehäuses anhält. Unsere Form zeigt nichts derartiges. Die Skulptur der Schale von *L. dilucidum* hat Pompeckj nach dem Original in der Sammlung Oppel's und nach einem von ihm zu *L. dilucidum* gezogenen, von Quenstedt (**214**, Taf. LV fig. 29) *Am. torulosus* genannten Ammoniten dargestellt (**204**, Taf. VII fig. 8, 9 [Taf. XII fig. 8, 9]).

Die Wulstskulptur der späteren Windungen des *L. torulosum* fehlt demselben, es sind auf den inneren Windungen keine Einschnürungen vorhanden wie bei *L. torulosum*. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß die Rippen von *L. dilucidum* bei 20—40 mm Schalendurchmesser nach Pompeckj „wulstartig" werden, sodaß Quenstedt gewisse Formen von *Lytoceras* als *L. torulosum* bestimmte, die Pompeckj zu *L. dilucidum* stellte. Es ist schwer, in manchen Fällen unmöglich, die Formen auseinander zu halten, wenn man nicht die verschiedenen

1. Die Arbeit von Pompeckj ist außer in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg auch als Separatabdruck mit besonderer Paginierung des Textes und Numerierung der Tafeln erschienen. Die Zahlen in geraden Klammern beziehen sich auf die Separatausgabe.

Altersstadien miteinander vergleichen kann. Hat man diese zur Verfügung, dann ist es nicht schwer, *L. torulosum* und *L. dilucidum* zu unterscheiden. Ich bilde Taf. XXX fig. 3, 4 zwei auf den inneren Umgängen beschalte Stücke ab, das eine, *L. torulosum*, von Süssen (Württemb.), das andere, *L. dilucidum*, vom Teufelsloch bei Boll, der altbekannten Fundstelle. Die Unterscheidung ist leicht, wenn man die ganzen Stücke ins Auge faßt, nicht so einfach, wie gesagt, nur nach den inneren Windungen.

Branco's *L. dilucidum* stimmt in seinen inneren Windungen nicht mit *L. dilucidum* Opp. überein. Es zeigt von Zeit zu Zeit stärkere Rippen, hinter denen eine Furche oder Einschnürung liegt. Das erinnert eher an *L. torulosum*, welches aber, wie schon erwähnt, wegen der ganz anderen Weiterentwicklung nicht zum Vergleich herbeigezogen werden kann.

Von seinem *L. taeniatum* sagt Pompeckj **204**, 346 [164] „die inneren Windungen stimmen in bezug auf die Skulptur vollkommen mit denen von *L. torulosum* überein; aber bei weiterem Wachsen des Ammoniten entwickelt sich hier nicht die für *L. torulosum* charakteristische grobe Wulstung der Röhre. Die Einschnürungen folgen bei einem Durchmesser von mehr als etwa 20 mm zwar auch in immer kleiner werdenden Zwischenräumen, sodaß zwischen zwei Einschnürungen nur immer je 2—3 oder 4, selten mehr feine Leistenrippen liegen, aber dabei werden die Einschnürungen nicht wie bei *L. torulosum* tiefer und breiter, sondern immer flacher und schmäler."

Die inneren Windungen von Branco's *L. dilucidum* stimmen am ersten, wenn auch nicht ganz genau, mit *L. taeniatum* Pomp. *L. rugiferum* desselben Autors (**204**, 340, Taf. VI fig. 1 [158, Taf. XI fig. 1]) hat zwar ähnliche Skulptur der inneren Windungen, bekommt aber später einen ganz anderen Querschnitt, wenigstens wenn die von Janensch **130**, Taf. II fig. 6, 6 *a* zu *L. rugiferum* Pomp. gezogene Form wirklich zu dieser gehört. Wir könnten

also nur *L.* cf. *taeniatum* für unsere lothringischen Formen zum Vergleich herbeiziehen, wobei noch zu berücksichtigen wäre, daß die lothringische Form nicht unbeträchtlich größer ist als das schwäbische Vergleichsmaterial.

Die Größe der Exemplare, die aus einer Gegend in die Sammlung kommen, hängt aber wesentlich von der Gesteinsfazies ab. In den Tonen des schwäbischen Unteren Dogger kommen oft ausgefüllte große Wohnkammern vor, deren zugehörige innere Windungen fehlen. Man vergleiche QUENSTEDT's *Ammonites lineatus penicillatus* (**214**, Taf. 56 fig. 7) von 196 mm Höhe der letzten Windung, von POMPECKJ (**204**, 348 [166]) zu *L. dilucidum* gestellt. Sie bieten kein Interesse bei ihrer indifferenten Gestalt und werden von den Sammlern bei Seite gelassen. In wie weit sie zu den meist nach inneren Windungen benannten Ammoniten gehören, ist eine offene Frage.

In Lothringen haben wir es mit Eisenoolith, Kalk und sandigem Mergel zu tun. Da ist die Erhaltung eine ganz andere. Die Gehäuse liegen bis zu beträchtlicher Größe vollständig vor, die inneren Windungen sitzen aber meist so fest im Gestein, daß ein Herausarbeiten derselben unmöglich ist. Man ist also auch hier nicht in der Lage, die Entwicklung der Gehäuse von den inneren zu den äußeren Windungen zu verfolgen. Diese großen Scheiben erregen aber die Aufmerksamkeit der Arbeiter in erster Linie, sie werden aufgehoben und man sieht sie oft in den Zechenhäusern und den Direktionsgebäuden.

Es sind mir viele solcher großen Stücke, alle von auffallend gleicher Beschaffenheit, durch die Hände gegangen, eine Anzahl bewahren unsere Sammlungen. Unter letzteren befindet sich ein einziges, welches innere und äußere Windungen erhalten zeigt. An diesem ist die Schale an einer Stelle der inneren Windungen in genügender Erhaltung, dicht an der Naht, vorhanden erhalten (Taf. XXIX).

Die inneren Windungen sind etwa vom dritten Umgang an zu erkennen. Sie tragen auf einen halben Umgang 9—11 gerade verlaufende Einschnürungen auf dem Steinkern. Auf der Schale sind dieselben Einschnürungen zu sehen, es sind aber außerdem noch feine, ebenfalls gerade Streifen zwischen den Einschnürungen vorhanden. Die Einschnürungen auf Schale und Steinkern erscheinen bei der geringen Dicke der ersteren nicht wesentlich verschieden. Allmählich werden sie schwächer, bei 90 mm Durchmesser bemerkt man die letzte Andeutung derselben.

Die Umgänge nehmen schnell an Höhe zu. Bei 220 mm Gesamtdurchmesser hat der letzte Umgang 100 mm Höhe, die Nabelweite beträgt 55 mm. Dabei umfaßt der letzte Umgang den vorhergehenden etwas mehr als halb (20 : 50). Die Schale fällt gegen den Nabel schräg ab, die Flanken sind flach, der Rücken gerundet, die größte Dicke der letzten Windung liegt etwa ein Drittel über dem Nabel an der stumpfen Umbiegung von Flanken und Nabelband. Der Gegensatz des Nabelbandes und der schwach nach der Externseite konvergierenden Flanken ist auffallend. Man vergleiche den gleichgestalteten Querschnitt des Taf. XXVIII fig. 1, 1 *a* abgebildeten, etwas kleineren Exemplars. Die gut erhaltenen Loben sind auf der Abbildung Taf. XXVIII eingezeichnet und Taf. XXX fig. 2 nochmals nach dem kleineren oben genannten Branco'schen Stücke dargestellt. An dem größeren Exemplar, welches bis zu Ende gekammert ist, sind die Loben weniger deutlich erhalten. An einer Stelle zeigen die Endigungen die Zerschlitzung, die Quenstedt an seinen „Riesen" des Oberen Lias erwähnt. „Die Lobenenden zerschlagen sich in viele Spitzen."

Wir besitzen nun eine Abbildung eines Ammoniten, die vollständig mit unseren großen lothringischen Formen übereinstimmt. Es ist die des *L. jurense* bei Wright (**298**, Pl. LXXIX, nicht Pl. LXXIV, welche ein schwäbisches Stück

von *L. jurense* aus dem obersten Lias darstellt). BUCKMAN hat diesen Ammoniten *L. Wrighti* genannt (**45**, 44, Note und **47**, 260). Als Lager des *L. Wrighti* gibt BUCKMAN an: *Opalinum*-Zone, Dorset, Sommerset, Gloucestershire.

Leider ist bei dem englischen Ammoniten der innere Teil nicht erhalten, sodaß also ein ganz vollständiger Vergleich mit unserer lothringischen Form nicht möglich ist. Bei der so auffallenden Übereinstimmung der Gestalt dürfte es sich aber doch wohl um die gleiche Art handeln. Daß beide denselben Horizont einhalten, erhöht noch die Wahrscheinlichkeit der Identität. Die Bezeichnung *L. Wrighti* weist unter allen Umständen auf eine Abbildung hin, die ebenso gut nach einem lothringischen wie nach einem englischen Exemplar entworfen sein könnte.

Ich glaube aber auch, daß BRANCO's *L. dilucidum* zu *L. Wrighti* gehört. Der Querschnitt der letzten Windung des Originales (**30**, Taf. I fig. 8 *a*) nähert sich dem Querschnitt unserer großen Stücke schon sehr, und beim Weiterwachsen dürfte vollständige Übereinstimmung eingetreten sein. Die Skulptur der inneren Windungen ist bei beiden etwas verschieden, die Einschnürungen bei *L. dilucidum* BRANCO stehen etwas näher aneinander und sind etwas schwächer. Die Art der Verzierung ist aber ganz gleich. Erweisen spätere Funde mit Sicherheit die Zusammengehörigkeit, so wäre der Name *L. Wrighti* zu wählen und *L. taeniatum* POMP. einzuziehen.

Ein wesentlicher Unterschied in der Lobierung besteht nicht zwischen BRANCO's *L. dilucidum* (**30**, Taf. I fig. 8) und unserem *L. Wrighti* (Taf. XXX fig. 2). Von der Lobenlinie seines *L. taeniatum* sagt POMPECKJ, daß sie mit der des *L. torulosum* übereinstimme, eine Abbildung ist nicht gegeben. Die, übrigens nicht bedeutenden Unterschiede im Verlauf der Sutur von *L. dilucidum* OPP. und *L. torulosum* (also auch *L. taeniatum*) bespricht POMPECKJ eingehend und gibt gute

Abbildungen. Bei den geringen Dimensionen der Stücke, denen dieselben entnommen sind, ist ein Vergleich mit den von BRANCO und mir abgebildeten Lobenlinien großer Exemplare, da es sich doch immer um feinere Unterschiede handelt, sehr erschwert.

Wie verhält sich nun aber *L. Wrighti* zu *L. jurense?* Man sollte denken, daß über eine so oft genannte und als Zonenammonit angesehene Form volle Klarheit bestände. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Man vergleiche einmal die Synonymenliste des *L. jurense* bei irgend einem Autor, z. B. POMPECKJ **204**, 318 [136]. Derselbe geht aus von QUENSTEDT's **209**, Taf. VI fig. 7, einem kleinen Exemplar, welches bei fehlender Vorderansicht schwer zu beurteilen ist. Beachtenswert ist, daß QUENSTEDT (**209**, 104) sagt: „Der Rücken hat einen elliptischen Schwung, die größte Mundbreite nicht fern von der Naht." Weiter ist bei POMPECKJ angeführt die Figur QUENSTEDT's **211**, Taf. XL fig. 1, ein Fragment. Sodann desselben Autors **214**, Taf. XLVII fig. 1—5 und fig. 7—11 (*phyllicinctus*). Hier haben wir die erste Möglichkeit, uns eine richtige Vorstellung von einer in Schwaben im Oberen Lias häufig vorkommenden Form zu bilden. Die Form des Querschnitts und die geringe Involution fallen sofort als bezeichnende Eigentümlichkeiten ins Auge. **214**, Taf. XLVII fig. 2 ist übrigens eine Kopie nach einer Zeichnung ZIETEN's, deren Original von Uhrweiler im Elsaß stammen soll.

Nun kommt bei POMPECKJ *A. jurensis* ZIET. (**300**, Tab. LXVIII fig. 1). ZIETEN bildete ein Exemplar in halber Größe ab, das Original hätte demnach einen Durchmesser von 30 cm, wäre also sehr groß. Der Querschnitt der letzten Windung stimmt noch vollständig mit dem kleinerer Stücke, trotz der Größe, die Involution ist die gleich geringe.

Weiter nennt POMPECKJ die oft angeführte Abbildung D'ORBIGNY's (**186**, Pl. 100). Diese ist, was wohl meist über-

sehen wird, „réduite au sixième". Demnach hätte das Original einen Durchmesser von 57 cm und überträfe an Größe, wie QUENSTEDT hervorhebt, alle ihm bekannten. Die Vorderansicht bei D'ORBIGNY zeigt ein sehr regelmäßiges Oval des Querschnitts, die größte Dicke liegt nur wenig unter der Mitte der Seite, während bei den häufigsten schwäbischen Vorkommen in der Mitte von ζ, wie sie QUENSTEDT in den Ammoniten des schwäbischen Jura abbildet, die größte Dicke tiefer, näher am Nabel liegt und das Nabelband viel auffallender ist. Die Involution ist bei D'ORBIGNY etwas größer als bei den angeführten Abbildungen QUENSTEDT's und ZIETEN's. Dazu kommt noch die Unsicherheit des Lagers bei D'ORBIGNY. Man darf ja nie außer acht lassen, daß, im Gegensatz zu Schwaben und dem Elsaß, in Lothringen, dem nördlichen Frankreich und England die Formen der Jurensisgruppe viel höher hinaufsteigen, bis an die obere Grenze der Schichten mit *Am. opalinus.* Man wird also D'ORBIGNY's *Am. jurensis* nicht ohne weiteres als Synonym mit QUENSTEDT's *Am. jurensis*, wie er in den Ammoniten Schwabens dargestellt ist, hinstellen dürfen.

Diesen Unsicherheiten gegenüber wird man gut tun, mit der Identifikation von Formen aus voneinander entfernten Gebieten, besonders dann, wenn das Lager nicht ganz sicher ist und in Beziehung auf die Zuverlässigkeit der Abbildungen Zweifel bestehen, wie bei D'ORBIGNY, vorsichtig zu sein. So weitgehende Trennungen in der Weise vorzunehmen, wie es BUCKMANN tut, ist bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse nicht ratsam. Von dessen sechs Formen (47, 259) ist *L. linulatus* QU. (= *Germaini* ORB.) und *L. Wrighti* selbständig. Die übrigen vier sind unsicher oder unmöglich zu deuten. *L. sigaleon* wird der große Ammonit D'ORBIGNY's genannt, von dem eben die Rede war.

Am. phyllicinctus QU. wird von POMPECKJ mit *A. jurensis* ZIET. vereinigt. Äußerlich ist er auch von *L. jurense*

nicht zu unterscheiden, das Merkmal des Hinaufkriechens der Lobenspitzen auf die Scheidewand hängt von den Dimensionen und der Involubilität ab. Immerhin ist nicht zu vergessen, daß *Am. phyllicinctus* den obersten Schichten von ζ angehört und größere Dimensionen zu erreichen scheint, wie die Masse der Jurensisformen in Mittelzonen. Unter allen Umständen schließt er sich an *A. jurensis* unmittelbar an. Auch DENCKMANN's *A. perlaevis* (**69**, 159, Taf. II fig. 5) weicht wohl nicht so weit ab, daß er nicht noch mit *A. jurensis* vereinigt werden könnte.

Bemerken will ich noch, daß in der hiesigen Universitätssammlung ein schön erhaltenes Exemplar eines *Lytoceras* von Haselbury (Dorset) liegt, welches ganz mit QUENSTEDT's Abbildung **214**, Taf. XLVII fig. 2 stimmt, aber beinahe doppelt so groß ist. Das typische *L. jurense* kommt also in England vor.

Das von VACEK (**275**, Taf. II fig. 1—4) als *L. Francisci* vom Cap St. Vigilio abgebildete *Lytoceras* ist ganz evolut und hat mit unserer lothringischen Form nichts zu tun. Man könnte bei demselben an *L. cornucopiae* Y. u. B. (**299**, Pl. XII fig. 8, 9) denken. Um über diesen Ammoniten volle Klarheit zu gewinnen, wäre vor allem eine erneute Abbildung des Originals der englischen Autoren aus dem Alumshale von Whitby nötig.

Beschränken wir uns auf unsere lothringischen Vorkommen und vergleichen dieselben mit den elsässischen und schwäbischen, also mit solchen, die am eingehendsten untersucht und am reichlichsten abgebildet sind, so ist folgendes zu bemerken. Das *L. jurense*, welches ich früher (**14**, 89) erwähnte, stammt aus den Fallaciosusschichten des Stollens Havingen, also aus einem Horizont unter der Erzformation. Da nach der Erhaltung nicht sicher zu entscheiden ist, ob es nicht eher zu *L. Germaini* zu stellen ist, hebe ich hervor, daß mir seitdem ein gut erhaltenes Exemplar von *L. jurense* im QUENSTEDT'schen Sinne vom Gentringer Berg bei Diedenhofen,

ebenfalls aus Fallaciosusschichten, zugekommen ist. Von Interesse ist, daß, während im Elsaß am häufigsten eine etwas involutere Form, die BUCKMAN *L. sigaleon* nannte, vorkommt, die lothringische Form der häufigsten schwäbischen Form mehr entspricht. Wir haben also in Lothringen und im Elsaß, bei aller sonstigen Verschiedenheit der Entwicklung, in Schichten, die dem schwäbischen ζ entsprechen, dieselben Formen von *L. jurense* wie sie QUENSTEDT abbildet, vielleicht mit etwas verschiedenem Vorherrschen der einen oder anderen Varietät.

Lothringen eigentümlich ist das Vorkommen großwerdender Formen, die von großen Lineaten, insbesondere dem *phyllicinctus* des obersten schwäbischen ζ sich durch größere Involubilität und geringere Dicke, also mehr flach scheibenförmige Gestalt, in höherem Alter unterscheiden. Dazu würde eventuell weiter unterscheidend die Verschiedenheit der Verzierung der inneren Umgänge, von der oben die Rede war, treten.

Zum Vergleich mit unseren großen lothringischen Stücken diente mir ein Exemplar von *A. phyllicinctus* von 420 mm Durchmesser mit etwas mehr als ½ Umgang Wohnkammer.

Lyt. Wrighti ist auffallender Weise im schwarzen Lager bisher nicht gefunden, kommt aber nicht selten vom braunen bis in die rotkalkigen Lager vor.

Lytoceras cf. *irregulare* POMP.

Taf. XXXI fig. 1, 1a, 1b, 2, 2a.

1885. *Ammonites interruptus striatus* QUENSTEDT, Ammon. d. schwäb. Jura, Taf. XLVIII fig. 7.

1896. *Lytoceras irregulare* POMPECKJ, Beitrag z. einer Revision d. Ammon. des schwäb. Jura. II, 331, Taf. VI fig. 7—11 [149, Taf. XI fig. 7—11]. Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg, LII, 1896.

Seit alter Zeit befinden sich in der hiesigen städtischen Sammlung zwei *Lytoceras* von Conflans in dem Departement

der Haute-Saône, die einer anderen Reihe als die bisher besprochenen angehören, indem sie bis zu 100 mm Durchmesser — so weit ist das größere bis zu Ende gekammerte Stück erhalten — einen wenig vom kreisrunden abweichenden Querschnitt behalten und nicht involut werden. Sie gleichen also in dieser Hinsicht dem *L. fimbriatum* des Mittleren Lias.

Beide Stücke stammen aus einem Eisensteinlager, welches jetzt nicht mehr abgebaut wird (THIRRIA **273**, 256, 287). Da von dem genannten Autor die Schichten vom Calcaire à Gryphites bis zum Unteroolith zusammengefaßt und die, schwerlich immer richtig bestimmten Versteinerungen nicht nach dem Vorkommen auseinandergehalten werden, so läßt sich das genauere Alter des Eisenerzlagers aus seinen Mitteilungen nicht entnehmen. Nun liegen aber in geringer Entfernung von Conflans die Eisensteinslager von Jussey, und diese gehören dem Toarcien an (**218**). Das gleiche ist wohl für Conflans anzunehmen. Es wird sich also um Jurensis- oder Opalinusschichten handeln. Erstere führen erst weiter südlich bei La Verpillière Eisenerz. Da nun bei Conflans, wie ein mir vorliegender Ammonit beweist, sich der für Opalinusschichten bezeichnende *Am. affinis* SEEB. findet, so dürfen wir wohl für das Lager von Conflans, mindestens den oberen Teil desselben, dasselbe Alter wie für unsere lothringischen Eisensteinslager annehmen. Das den Versteinerungen anhaftende Gestein ist teils ein fester blaugrauer Mergel mit eingestreuten Körnern von Eisenoolith, teils reiner Eisenoolith. Wären mir die Stücke als von Lothringen stammend übergeben worden, so hätte ich nicht an der Richtigkeit der Fundortsangabe gezweifelt, so ähnlich ist die Gesteinsbeschaffenheit gewisser Vorkommen in dem unteren Teil unserer Eisenerzformation.

Ein Blick auf die Abbildungen Taf. XXXI fig. 1, 1*a*, 1*b* und 2, 2*a* zeigt, daß auf dem Steinkern die inneren Windungen

kräftig berippt sind und, von etwa 23 mm an, in ungleichem Abstande stehende, tiefe Einschnürungen tragen. Die Rippen sind unregelmäßig, stärker und schwächer, ohne bestimmtes Gesetz einander bald mehr genähert, bald voneinander entfernt. Häufig gabeln sie sich, bald mehr über der Naht, wo sie schwach einsetzen, bald etwas höher an der Flanke. Rippen und Einschnürungen sind auf der Seite etwas nach vorn gerichtet, auch stellenweise geschwungen, über die Externseite verlaufen sie gerade.

Noch bei 100 mm Durchmesser sind die Rippen deutlich, doch schwächer als innen. Wahrscheinlich wurden die Schalen, also auch die Steinkerne, bei größeren Exemplaren glatt. Die Einschnürungen sind noch bei 70 mm Schalendurchmesser deutlich, dann werden auch sie schwächer.

Die Sutur ist schon bei 8 mm Windungshöhe recht kompliziert. Die Abbildung Taf. XXXI fig. 1*b* zeigt die Lobenlinie bei 33 mm Windungshöhe. Fig. 3 derselben Tafel stellt die Lobenlinie eines *L. fimbriatum* aus dem Mittleren Lias von Aue bei Sentheim im Oberelsaß dar. Man sieht, daß bei der jüngeren Form zwischen dem zweiten Seitensattel und der Naht noch ein Hülfslobus folgt, der der älteren Form fehlt.

Die Art der Aufwindung und der Querschnitt ergeben sich aus den Abbildungen.

Das späte Auftreten der Einschnürungen und die Unregelmäßigkeit der Berippung erinnern an *L. irregulare* Pomp. (**204**, 331, Taf. VI fig. 7—11 [149, Taf. XI fig. 7—11] = *Ammon. interruptus striatus* Qu. **214**, 387, Taf. XLVIII fig. 7 nach Pompeckj). Quenstedt zeichnet aber auch bei einer anderen Figur seines *Amm. interruptus striatus* (214, Taf. XLVIII fig. 8), den Pompeckj (**204**, 329 [147]) *Lyt. coarctatum* nennt, stellenweise Gabelrippen. Die Unterschiede seines *L. coarctatum* und *L. irregulare* faßt Pompeckj in folgenden Worten zusammen: „Von *L. irregulare* wird *L. coarctatum* durch die

regelmäßigere Skulptur und die in gleichmäßigen Abständen bereits früher auftretenden Einschnürungen unterschieden." Darnach würde unsere Form von Conflans eher mit *L. irregulare* als mit *L. coarctatum* stimmen. Doch dürfte es nicht leicht sein, diese beiden Formen scharf auseinander zu halten, zumal bei geringer Größe. Unregelmäßige Skulptur bedingt doch schon eine gewisse Mannigfaltigkeit der Art derselben, und ob die Ungleichheit oder Gleichheit der Entfernung der Einschnürungen und das etwas frühere oder spätere Auftreten derselben, natürlich immer innerhalb gewisser Grenzen, konstante Merkmale sind, scheint mir zweifelhaft. POMPECKJ legt bei *L. irregulare* Gewicht auf die Höhe des ersten Seitensattels und die Dreispitzigkeit des zweiten Seitenlobus. Beides trifft für unsere Form zu.

Ich schließe also unseren Ammoniten vorläufig an *L. irregulare* POMP. an, bis von letzterem größere schwäbische oder elsässer Exemplare gefunden werden. Weder aus POMPECKJ's noch aus JANENSCH' Abbildungen (**130**, Taf. II fig. 4 und Taf. III fig. 4) ist zu entnehmen, wie *L. irregulare* und *coarctatum* sich beim Größerwerden gestalten. Das müßte man vor allem wissen. Da Ammoniten, von einer Erhaltung wie die vorliegenden, im Unteren Dogger zu den Seltenheiten zu gehören scheinen, so schien es mir zweckmäßig, dieselben durch Abbildung zur weiteren Kenntnis zu bringen. Zugleich wollte ich aber darauf hinweisen, daß die Untersuchung der Lytoceraten der Grenzbildungen zwischen Lias und Jura, trotz der großen auf dieselben verwandten Sorgfalt, noch nicht zum Abschluß gebracht ist.

Jedenfalls haben wir in unserem Unteren Dogger zwei ganz verschiedene Reihen von Lytoceraten von zum Teil vertikal großer Verbreitung, denn unserer eben besprochenen Form nahestehende Gehäuse treten bereits im Mittleren Lias auf (*Amm. lineatus interruptus* QU. **214**, Taf. XXXIX fig. 7,

von Pompeckj ebenso wie *Amm. lineatus nudus* Qu. **214**, Taf. XXXIX fig. 1 zu *Lyt. fimbriatum* Sow. gezogen). Alle diese Formen haben aber eine feinere, regelmäßigere Skulptur als die Ammoniten von Conflans. Dasselbe gilt von dem *Lytoceras lineatum* von Janensch aus Oberem Lias von Uhrweiler (**130**, Taf. III fig. 8), das mir im Original vorliegt. Auch hier ist die Berippung viel feiner und regelmäßiger als bei unserer Form, wenn auch Gabelung der Rippen vorkommt, die ja übrigens Quenstedt mehrfach auch an Formen des Mittleren Lias zeichnet (an den angeführten Figuren seines *Am. lineatus interruptus* und *nudus*). Die Form von Uhrweiler bin ich, ebensowenig wie Janensch, imstande, von mittelliasischen Formen, wie *L. fimbriatum* oder *lineatum*, zu unterscheiden. Ein ganz mit dem Janensch'schen *L. lineatum* übereinstimmender Ammonit liegt in der hiesigen Universitätssammlung von Pouilly-en-Auxois (Côte d'Or). Die Etiquette besagt Oberer Lias.

Wollten wir die Ammoniten von Conflans und *Lyt. irregulare* Pomp. mit *L. fimbriatum* vereinigen, so gäben wir letzterem einen weit größeren Umfang, als der jetzt üblichen Methode der Ammonitenunterscheidung entspricht.

Branco beschrieb (**30**, 66, Taf. I fig. 5) einen Ammoniten aus der Unterregion der Sch. mit *Harpoc. striatulum* von Voisage bei Novéant als *Stephanoceras* n. sp. und gab (**30**, Taf. I fig. 5) gute Abbildungen desselben. Zweifellos handelt es sich um *L. sublineatum* Opp. sp., eine Form, die ja durch ihre niedrigen Windungen und knotenartigen Anschwellungen der Seite an Coronaten erinnert. Pompeckj hat sich auch (**204**, 306 [121]) mit dieser Art beschäftigt. Sie kommt nach demselben in Württemberg durch den ganzen Lias ζ, von dem Variabilislager an bis zu den Aalensisschichten, vor. Die hiesige Universitätsammlung besitzt sie vom Randen. Branco's Exemplar stammt nach seiner Angabe des Lagers aus Äquivalenten

der obersten Posidonomyen- oder untersten Jurensisschichten nach schwäbischer Bezeichnung. Wenn in der Tafelerklärung bei BRANCO als Lager Unterregion der Schichten mit *Astarte Voltzi* angegeben ist, so sind darunter ebenfalls die Striatulusschichten zu verstehen, wie wiederholt auseinandergesetzt wurde. Häufig scheint, nach in der hiesigen Universitätssammlung vorhandenen Exemplaren, die Art im südlichen Frankreich zu sein (Départ. de la Lozère und de l'Aveyron).

Oxynoticeras affine SEEB. sp.

Taf. XXXV fig. 2, 2 a, 3, Taf. XXXVI fig. 1, 1 a, 1 b, Taf. XXXVII.

1864. *Ammonites affinis* SEEBACH, Der Hannoversche Jura, 143, Taf. VIII fig. 4.

1879. *Oxynoticeras Friedericii* BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens, 58, Taf. III fig. 1.

SEEBACH benannte seinen *A. affinis* nach einem Wohnkammerfragment, konnte aber schon an diesem einige Eigentümlichkeiten beobachten, welche ihm eine Abtrennung von *A. opalinus*, mit welchem die neue Form bisher zusammengeworfen worden war, notwendig erscheinen ließen. Ein „Prachtexemplar" erwähnte SEEBACH als in der Sammlung des Dr. BRAUNS liegend. Es ist dies jedenfalls das von BRAUNS (**31**, 109, Taf. XXV fig. 1—4) abgebildete. Weitere Abbildungen gab U. SCHLOENBACH (**235**, 170, Taf. XXVIII fig. 1). Hier finden wir neben guter Darstellung der Wellung und Streifung der Schale zuerst (Taf. XXVIII fig. 1 *d*) die Lobenlinie in jugendlichem Stadium abgebildet. Nach einem wenig größeren Exemplar gab bald darauf BRAUNS (**31**, Nachtrag, Taf. XXXVIII fig. 23) noch eine Abbildung der Lobenlinie.

Die hiesige Universitätssammlung besitzt einige Exemplare dieses Ammoniten von Weenzen (Braunschweig), deren größtes 110 mm Durchmesser hat. Dieses ist mit Schale versehen, wie die meisten aus Ton und Mergelknollen der Opalinusschichten

Norddeutschlands stammenden Stücke. Einige weitere Stücke, darunter eins von 150 mm Durchmesser, vertraute mir Herr Geheimrat v. KOENEN zur Untersuchung an. Dieselben zeigen Schale und die Lobenlinie, die an unseren Exemplaren nicht sichtbar ist. Ich bin daher imstande, mir von dem norddeutschen *A. affinis* eine genügende Vorstellung zu machen. Taf. XXXV fig. 2 habe ich ein Exemplar von Weenzen zeichnen lassen, um die bei unseren lothringischen Vorkommen nur sehr selten erhaltene Schale zu zeigen.

In der Jugend, bis zu einem Durchmesser von 70 mm, ist *A. affinis* allerdings dem *A. opalinus*, richtiger gewissen Formen der Gruppe des *A. opalinus*, ähnlich. Unterscheidend ist aber, wie schon SEEBACH hervorhob, bei dieser Größe das Fehlen des für *A. opalinus* so bezeichnenden, steil gestellten schmalen Nabelbandes. Die Schale ist gefaltet und mit feinen Falciferenstreifen bedeckt. Letztere fehlen dem Steinkern, welcher die Falten noch deutlich zeigt. Das ist eine Art der Skulptur, wie sie auch in der Gruppe des *A. opalinus* vorkommt.

Beim Weiterwachsen steigt die Schale aber von der Naht an viel stärker an und bildet eine schräge Fläche, die gerundet in die Flanken übergeht. Dicht über der schrägen Fläche — man kann dieselbe wegen des allmählichen Überganges in die Flanken kaum Nabelband nennen — liegt die größte Dicke des Gehäuses. Weiter nach außen konvergieren die Seiten stark und verlaufen mit schwacher Konkavität im oberen Teil nach der stumpfen Externkante. Stumpf wird die Externkante aber erst bei gewisser Größe. Jugendliche Exemplare haben eine messerscharfe schneidige Externkante. An dem größeren mir vorliegenden Göttinger Exemplar ist die Externkante deutlich gekerbt. Den Gesamtquerschnitt bezeichnet v. SEEBACH ganz zutreffend als bauchig, helmförmig. BRAUNS (31, Taf. XXV fig. 3) gibt denselben in einer der Hauptsache nach richtigen Idealansicht wieder.

Die Sutur (Taf. XXXV fig. 3) ist ausgezeichnet durch einen breiten, durch einen Sekundärlobus geteilten Außensattel. Die Sattelblätter desselben bilden eine nach außen abfallende Linie, da der innere Zweig des Außensattels höher hinaufreicht als der äußere. Dann folgt ein breiter, in drei noch weiter zerschlitzte Zipfel endender erster Seitenlobus, ein ebenfalls noch breiter Seitensattel, ein kleinerer, doch noch ganz selbständiger, zweiter Seitenlobus. Der zweite Seitensattel ist wenig auffallend, an denselben schließen sich bis zur Naht noch einige Hülfsloben und Sättel an, deren Gestaltung die Zeichnung zeigt.

Ohne des *A. affinis* Erwähnung zu tun, hat dann Branco (**30**, 58, Taf. III fig. 1) einen Ammoniten aus dem Eisenerz von Longwy nach einem Stück des Metzer Museum als *Amaltheus Friedericii* beschrieben und abgebildet. Ich konnte das Original in der Sammlung des Metzer Museum nicht auffinden, doch ist die Form daselbst durch ein Exemplar mit der Fundortsangabe Mt.-St. Martin bei Longwy vertreten. Es hat 140 mm größten Durchmesser, während Branco's Original nur 113 mm Durchmesser hat. Es liegen mir mehrere Exemplare dieses *Am. Friedericii* bis zu 220 mm Durchmesser, besonders aus der Sammlung des Athenäum in Luxemburg, vor. Jugendzustände von *Am. affinis,* die in Norddeutschland häufig gefunden werden, sind bei uns noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Vielleicht gehört *Amaltheus subserrodens* Branco (siehe unten) wenigstens zum Teil hierher. Die größeren vorliegenden Stücke sind ausschließlich Steinkerne.

Branco verglich seine neue Art mit dem länger bekannten, ebenfalls meist in größeren Stücken und als Steinkern vorkommenden *Am. serrodens* Qu. des süddeutschen Oberen Lias. Quenstedt bildete denselben zuerst **209**, 120, Taf. VIII fig. 14, dann **211**, 281, Taf. XL fig. 6 (Loben), schließlich **214**, 196, 389, Taf. XXIV fig. 25, Taf. XLVIII fig. 15—17 ab und gab eine eingehende Beschreibung. Eines seiner Exemplare

stammt vom Donau—Mainkanal, alle anderen aus Württemberg. BRAUNS (27, 114) wollte die zuerst genannte Abbildung QUENSTEDT's zu *Am. affinis* ziehen. Das Original derselben stammt aus dem Lias ζ von Ofterdingen. Wäre BRAUNS' Annahme zutreffend, so käme *A. affinis* bereits im Oberen Lias vor und es entstände dann die Frage, ob man nicht *Am. affinis* und *A. serrodens* vereinigen sollte. Ich glaube, sie lassen sich auseinanderhalten.

BUCKMAN (45, 228, 229) will den Namen *affinis* auf die SEEBACH'sche Form beschränken und *Am. affinis* SCHLOENB. und *Am. affinis* BRAUNS zu *Am. serrodens* stellen. Eine Zerreißung der in Norddeutschland ganz allgemein als *A. affinis* bezeichneten Formen der Opalinusschichten ist aber ganz untunlich. Will man *Am. affinis* SCHLOENB. und *Am. affinis* BRAUNS mit *Am. serrodens* vereinigen, so muß man auch *Am. affinis* SEEB. dazu stellen.

BUCKMAN stützt sich auf Unterschiede im Querschnitt nach Abbildungen. Da diese aber bei SEEBACH und BRAUNS von verschieden großen Individuen genommen sind, und BRAUNS' Abbildung vielleicht etwas idealisiert ist, so wird man bei einem Vergleich von Querschnitten vorsichtig sein müssen. Sein eigenes Material bezeichnet BUCKMAN als lamentably fragmentary, er war also wesentlich auf die Literatur angewiesen.

Kehren wir zu *Amm. Friedericii* BRANCO zurück. Derselbe hat nach BRANCO eine (wie in der Tafelerklärung, Taf. III fig. 1, bemerkt ist, zu scharf gezeichnete) deutliche Nahtfläche, die *Amm. serrodens* fehlen soll. Dieser hat aber, wie ich an einem schön erhaltenem Stück der hiesigen Universitätssammlung von Sondelfingen sehe, ebenfalls eine deutliche Nahtfläche, die aber erst bei einer gewissen Größe (etwa 120 mm) deutlich hervortritt, etwas ausgehöhlt ist, sich flach nach innen senkt und allmählich in die Flanke übergeht. Der Querschnitt

(Taf. XXXV fig. 4) ist nach dem genannten Exemplar gezeichnet. Die Vorderansicht bei QUENSTEDT (**214**, Taf. XLVIII fig. 17), nach einem kleineren Exemplar gezeichnet, läßt noch keine Nabelfläche erkennen, bei größerem Durchmesser, wie unsere Zeichnung Taf. XXXV fig. 4, wird dieselbe auffallender, bleibt aber stets flacher als die von *Amm. affinis*. Der Durchschnitt bei DUMORTIER (**81**, Pl. LVIII fig. 3) dürfte zu *Am. serrodens* gehören. DUMORTIER vereinigt *Amm. serrodens* und *affinis*. Als Lager des Ammoniten aus dem Rhonebecken wird die Zone de l'*Am. opalinus* angegeben. Es kann sehr wohl sein, daß die tiefsten Lagen dieser DUMORTIER'schen Zone den obersten Lagen des Lias in deutscher Umgrenzung, in denen *Amm. serrodens* in Schwaben vorkommt, entsprechen.

Loben und Sättel sind bei *Amm. Friedericii* bei sonst gleicher Anordnung tiefer bezw. höher als bei *Amm. serrodens*. Ich bilde die Sutur der letztgenannten Form von dem erwähnten Exemplar von Sondelfingen (Taf. XXXV fig. 5) und von einem anderen von Achdorf (Baden) (Taf. XXXV fig. 6) ab. Man sieht bei fig. 5, daß die Loben in Spitzen auslaufen, die sich an mehreren Stellen nochmals teilen. QUENSTEDT sagt (**209**, 120):

„Die Lobenlinie zeigt selbst bei großen Exemplaren in ihrem ganzen Verlauf kaum mehr als einfache Sägezähne (danach der Name), nur selten tritt einmal ein Doppelzahn dazwischen.“ Die Steinkerne haben stets etwas gelitten und die „Doppelzähne“ sind ursprünglich häufiger vorhanden gewesen, als man nach dem gewöhnlichen Erhaltungszustande glauben könnte.

Die genannten Merkmale der Lobenlinie, der steile Abfall der Nahtfläche, die größere Dicke der Umgänge nahe über der stumpfen Kante, das gleichmäßige Konvergieren der Flanken von der größten Dicke an nach der Externseite bei *Ox. Friedericii*, scheinen mir genügende Merkmale zur Unterscheidung desselben von *Amm. serrodens*. BUCKMAN kommt zu

dem Resultat: „which (*Amm. Fridericii*) is almost identical with *Amm. serrodens*“ und (45, 230): „From *Amm. Friedericii* BRANCO, which however is for all practical purposes the same species it (*Amm. serrodens*) only differs by its less pronounced inner margin.“ Den weniger scharfen Rand über der Nabelfläche erkennt also auch BUCKMAN an. Aber auch bei *Amm. serrodens* heißt es bei BUCKMAN, ähnlich wie bei *Amm. affinis*: „The specimens are very poorly preserved and lack the test entirely. They are also inferior as casts.“ Die Formen spielen also in England keine Rolle.

Wenn ich somit glaube, daß *Amm. serrodens* von *Amm. Friedericii* unterschieden werden kann, so scheint es mir nicht möglich, diese letztere Form von *Amm. affinis* zu trennen. Wie ein Vergleich eines größeren lothringischen *A. Friedericii* (nach BRANCO's Bezeichnung), wie Taf. XXXVI dieser Arbeit, mit einem gleich großen norddeutschen Exemplar des *Amm. affinis* zeigt, ist die Art der Entwicklung der Nabelfläche und der Querschnitt ganz gleich, besonders wenn man berücksichtigt, daß es sich im ersteren Falle um Steinkerne, im letzteren um beschalte Stücke handelt. Diese erscheinen gegen die Externseite hin schlanker, mehr ausgezogen.

Das oben genannte mir vorliegende größere Göttinger Stück hat nahezu dieselben Dimensionen wie unser Stück Taf. XXXVI; bis auf etwas weiteren Nabel des ersteren ist die Übereinstimmung beider vollständig. Die Lobenlinie ist bei beiden ganz gleich angelegt. Wenn die Lobenenden an dem Göttinger Exemplar etwas zerschlitzter sind (Taf. XXXV fig. 3), so liegt das an der besseren Erhaltung des Steinkerns, der durch Absprengen der Schale freigelegt wurde, also nicht abgerieben ist. Auf so geringfügige Unterschiede, wie die größere Breite des zweiten Seitenlobus und die selbständigere Entwicklung des zweiten Seitensattels bei dem lothringischen Stück Taf. XXXVI

fig. 1*b* ist wohl kein Gewicht zu legen. Absolut stimmen nicht zwei Lobenlinien überein.

Der dem *Amm. affinis* im Jugendstadium ähnliche *Amm. opalinus* hat eine zerschlitztere Lobenlinie, der erste Seitenlobus ist schmäler und hängt tiefer herunter. Während die Lobenlinie bei *Amm. affinis* beim Weiterwachsen des Gehäuses einfach bleibt, sich eher noch etwas vereinfacht, bekommt *Amm. opalinus* im ausgewachsenen Zustand eine tief zerschlitzte Lobenlinie, welche mit der von großen Exemplaren von *Amm. affinis* gar keine Ähnlichkeit mehr hat. Lepsius hat eine solche nach einem Stück aus der Gundershofener Klamm gegeben (**147**, Taf. I fig. 7).

Wie ganz anders das Gehäuse von *Amm. opalinus* sich im Alter entwickelt, zeigt unsere Abbildung dieser Form Taf. LIII fig. 1.

Nun noch ein Wort über das große Stück Taf. XXXVII aus dem grauen Lager vom Fond de Gras bei Rodingen. Die Entwicklung der innersten Windungen ist ganz gleich der bei dem besprochenen Stück Taf. XXXVI von Lamadeleine. Der Steinkern zeigt auf den inneren Windungen dieselbe Wellung wie *Amm. affinis.* Branco glaubte, daß derselbe ganz glatt sei. Beim Weiterwachsen schnürt sich der letzte Umgang aber auffallend aus, die Involution wird geringer, der Nabel weiter, dabei ist das Stück gekammert bis zu Ende. Rechnen wir noch einen halben Umgang Wohnkammer hinzu, so bekämen wir einen Durchmesser von mindestens 250 mm, wenn das Wachstum in ähnlicher Weise weitergehen würde. *Amm. affinis* aus Norddeutschland kenne ich nicht in solcher Größe, er dürfte sich aber wohl ähnlich entwickelt haben. Daß bei diesen Dimensionen niemand mehr an einen *Amm. opalinus* denken würde, braucht kaum noch hervorgehoben zu werden.

Buckman hat für unsere Formen die neue Gattung *Hudlestonia* aufgestellt, die sonst als *Oxynoticeras* bezeichnete Formen

umfaßt, und motiviert dies damit, daß: „the inner whorls of the specimens indicate a certain difference of origin.“ Im übrigen hebt er wiederholt die Mangelhaftigkeit seines Materials hervor. Wenn er *Ludwigia Sinon* BAYLE zu seiner *Hudlestonia* stellt, so ist das wohl ein Fehlgriff. Diese Form, die mir in sehr schöner Erhaltung von Wasseralfingen vorliegt, ist in der Jugend mit kräftiger Murchisonberippung versehen, später bei 110 mm Durchmesser wird sie glatt. und Flanken und scharfer Externrand erinnern an Formen wie *Amm. affinis*. Es ist aber von Anfang an eine steil, beinahe senkrecht gestellte Nabelfläche vorhanden, wie bei *Amm. aalensis* oder *Murchisonae*; die Loben sind ausgezeichnet dreispitzig oder zweispitzig, wie bei *Amm. Murchisonae.* Mit letzterem ist daher *Amm. Sinon* wohl in eine Gruppe zusammenzustellen. HAUG bringt ihn (**112**, 669 [89]) mit *Amm. aalensis* in Verbindung, was viel natürlicher ist, als die Einreihung in *Oxynoticeras.* Die von HAUG (**112**, Taf. XII fig. 13*a*) gegebene Lobenlinie ist nach einem Stück der hiesigen Universitätssammlung von 70 mm Durchmesser, welches noch kräftig berippt ist, gezeichnet. Sie entspricht nicht ganz dem Original.

Was die anderen Formen, wie *Amm. serrodens, affinis* betrifft, so mag es ja sein, daß sie zweckmäßig von den unterliasischen *Oxynoticeras* getrennt werden.

Amm. Staufensis OPP. (**183**, 371), als *A. discus* Z. bei QUENSTEDT **214**, Taf. LVII trefflich abgebildet, hat einen ganz engen Nabel und sehr flache Seiten. Die Lobenlinie ist insofern eigentümlich, als Seitensättel und sogar die Hülfssättel durch tiefe Sekundärzacken geteilt sind. Hülfsloben und Hülfssättel sind bis zu vier deutlich individualisiert, was bei den mit weiterem Nabel versehenen Formen, wie *Am. affinis* usw., nicht vorkommt.

Amm. sternalis D'ORB. (**186**, 345, Pl. III), der mir in guten Exemplaren von St. Affrique (Aveyron) vorliegt, bauchig

aufgebläht, klein bleibend, mit ungeteiltem Externsattel und zurücktretendem zweiten Seitenlobus, hat wohl mit *Amm. serrodens* nichts zu tun, wie QUENSTEDT (**214**, 400) wegen der einfachen Sägung der Loben anzunehmen geneigt ist.

Oxynoticeras affine ist in dem Erzrevier selten. Ich kenne außer dem BRANCO'schen in der Metzer Sammlung nicht aufzufindenden Original, welches ich früher dort gesehen habe, nur die beiden oben besprochenen und abgebildeten Exemplare von Lamadeleine und Fond de Gras bei Rodingen in Luxemburg.

Ob die von BUCKMAN abgebildeten Stücke aus Gloucestershire und Yorkshire wirklich zu *Ox. affine* gehören, ist nicht sicher zu entscheiden, jedenfalls stehen sie nahe. In Norddeutschland ist *Ox. affine* häufig (Greene, Wenzen). Als Lager gibt STEUER (**226**, S. 20) die tiefsten Schichten des Dogger unmittelbar über dem obersten Lias an.

Oxynoticeras compressum n. sp.

Taf. XXXV fig. 1, 8, Taf. XXXVIII.

In unserer Erzformation kommen Ammoniten vor, die gewöhnlich als *Amm. Friedericii* BRANCO etiquettiert werden, sich aber von der echten BRANCO'schen Form unterscheiden lassen. Näher als dieser stehen sie in mancher Hinsicht dem *Amm. serrodens* QU.

Die innersten Windungen eines Exemplars von 130 mm Durchmesser sind auf der äußeren Hälfte der Flanken mit deutlichen Falten versehen (Taf. XXXV fig. 1). Auf diesem selben Exemplar, dem einzigen etwas größeren unter meinem Material, welches Schale besitzt, sind die Falten, welche die Flanken wellig erscheinen lassen, auf dem letzten Umgang noch deutlich.

Dazu tritt aber eine falciferenartige Streifung. Die Streifen, von der Naht gerade heraufsteigend, wenden sich auf der Mitte der Flanke nach vorn, weiter nach außen zurück und gegen die Externseite wiederum stark nach vorn.

Der Steinkern von 155 mm (Taf. XXXVIII) ist ganz glatt. Die auf dem äußeren Drittel der Seite erscheinenden radialen Vertiefungen rühren nur von einem Einsinken der Schale zwischen den stützenden Kammerscheidewänden her. Sie sind nicht überall vorhanden, wo sie sich einstellen, bemerkt man an einigen Stellen einen Bruch der Schale.

Den Querschnitt zeigt Taf. XXXVIII fig. 1 *a*. Die inneren Windungen haben kaum eine Andeutung einer Nabelfläche. Von etwa 100 mm Durchmesser an entwickelt sich eine solche deutlich, die allmählich an Höhe zunimmt und durch eine stumpfe Kante von der Flanke getrennt wird. Sie besitzt eine schwache Auskehlung, wie bei *A. Friedericii*, bei dem jedoch die Nabelfläche schneller anwächst, also früher hoch wird und steiler nach innen abfällt. Der Querschnitt unseres Exemplars zeigt in der letzten Windung von der Nabelkante bis zum oberen Drittel der Flanke eine langsame Abnahme der Dicke, dann tritt eine schwache, wulstartige Erhöhung ein (Taf. XXXVIII fig. 1 am Anfang der letzten Windung gut zu sehen), die regelmäßig spiral an der Innenseite des großen Externsattels verläuft. Über dieser konvergieren die Seiten stark mit schwacher Konkavität unmittelbar unter der Externkante. Diese ist weniger scharf als z. B. bei *Am. Stauffensis* Opp.

Die Lobenlinie ist der des *Am. Friedericii* sehr ähnlich. Man vergleiche mit letzterer die linke Seite unserer Zeichnung Taf. XXXVIII fig. 1 *b*, Loben und Sättel sind etwas flacher und breiter, die Hülfsloben sind selbständiger entwickelt als bei *Ox. affine*. Das ist aber vielleicht nur eine individuelle Schwankung. Größere und geringere Streckung der Lobenlinie hängen von dem Querschnitt und dem Maß der Involution ab.

Die rechte Hälfte unserer Lobenlinie (Taf. XXXVIII fig. 1 *b*) zeigt eine Eigentümlichkeit des Externsattels. Dieser ist nämlich, statt, wie gewöhnlich, durch eine, durch z w e i tiefere Lobenzacken gekerbt und zwar in ganz gleicher Weise bei allen 28

auf dem letzten Umgang stehenden Außensätteln. Die Erscheinung ist um so auffallender, als sich sonst keinerlei Unregelmäßigkeit oder Unsymmetrie irgend einer Art zeigt.

Auf die Verschiedenheit der Lobenlinien auf den beiden Seiten eines und desselben Gehäuses machte neuerdings SOLGER (**245** *a*, 130) aufmerksam.

Von *Ox. affine* bezw. *Friedericii* unterscheidet sich also unser Ammonit durch auffallende Flachheit des Gehäuses und kleine Abweichungen in der Lobierung. Schwieriger ist die Trennung von *Ox. serrodens*, dessen Querschnitt (Taf. XXXV fig. 4) aber gedrungener als der von *O. affine* ist. Die Loben sind bei unserer Form gegenüber den anderen beiden Formen am breitesten und flachsten, besonders fällt der Außensattel durch Breite auf. Man vergleiche Taf. XXXV fig. 5, 6.

Ox. compressum, wie ich diese Form nennen will, scheint etwas häufiger als *Ox. affine*. Es hat sich gefunden bei Kneuttingen, am Wege von Deutsch-Oth nach dem Tagebau von Butte, am Buvenberg bei Redingen, bei Belvaux, Fond de Gras b. Rodingen, Halanzy (Samml. DEWALQUE) in der Provinz Luxemburg, Mont-St. Martin bei Longwy (Samml. DEWALQUE), an sämtlichen Punkten im grauen Lager oder zwischen grauem und rotkalkigen Lager. Das schönste mir bekannte Exemplar befindet sich in der Straßburger Universitätssammlung, in die es mit der Sammlung des verstorbenen Sanitätsrat WENTZ (Cannstatt) kam. Die Etiquette besagt nur Lothringen.

In Frankreich kommt unsere Form bei Buxières-aux-Dames (Meurthe-et-Moselle) und Conflans (Haute-Saône) vor, wie Stücke der hiesigen Universitätssammlung beweisen.

Ox. serrodens ist die älteste Form, die in Schwaben im Oberen Lias auftritt. ENGEL (**84**, 195) gibt sie aus den Mergeln mit *A. aalensis* an. In Lothringen ist sie in den Fallaciosusschichten noch nicht gefunden worden; Aalensisschichten im schwäbischen Sinne haben wir dort nicht. Was man in der

Eisenerzformation als *Amm. aalensis* zu bezeichnen pflegt, (s. bei dieser Form) geht bis hoch in die Opalinusschichten hinauf. *Ox. affine* und *Ox. compressum* kommen in dem grauen Lager und über demselben vor, in Schichten, die wir als ungefähr gleichalterig mit den schwäbischen und norddeutschen Opalinusschichten ansehen dürfen. *Ox. serrodens* können wir in Lothringen in den tiefsten Schichten der Eisenerzformation erwarten, also im Horizont des schwarzen Lagers. Aus so tiefem Niveau liegt mir nur ein halber Umgang eines *Oxynoticeras* aus den Levesqueischichten des Karlstollens von der Halde bei Batzental vor, der zu einer genaueren Bestimmung nicht genügend erhalten ist. Das Stück ist nur insofern von Interesse, als es das Vorkommen von *Oxynoticeras* bereits in den Schichten dicht über dem obersten Lias in Lothringen beweist.

Oxynoticeras subserrodens Branco. sp.

Taf. XXXV fig. 7.

1879. *Amaltheus subserrodens* Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothr. 60, Taf. III fig. 2. Abhandlungen zur geolog. Spezialk. v. Els.-Lothr. II.

Unter der Bezeichnung *Amaltheus subserrodens* führte Branco einen Ammoniten auf, den er mit seinem *Amalth. Friedericii* in Beziehung brachte und daher in dieselbe Gattung stellte. Das **30**, Taf. III fig. 2 und *2a* in Seiten- und Vorderansicht abgebildete Exemplar stellt eine flache Scheibe mit schwach gewölbten Seiten dar, die nach der scharfen Externkante hin mit geringer Ausbuchtung konvergieren. Die Involution beträgt am Ende des letzten Umganges etwas weniger als ⅓. Wie anhaftende Reste des nächsten Umganges beweisen, wurde sie aber weiterhin geringer und der Nabel erweitert sich schnell. Vom Nabel erheben sich die Seiten auf den innersten Windungen flach, bei 35 mm Durchmesser stellt

sich aber eine deutliche Nabelfläche ein, die, wie Branco hervorhebt, auf der Abbildung nicht genügend zum Ausdruck kommt. Die Schale ist mit feinen Harpoceratenstreifen bedeckt, der Steinkern zeigt auf dem letzten Umgang deutliche Wellung, die wahrscheinlich auf der Schale auch vorhanden war, da sich auf den inneren beschalten Umgängen eine schwache Andeutung derselben zeigt. Die Abbildung der Lobenlinie **30**, Taf. III fig. *2i* bei Branco ist nicht ganz richtig, ich gebe sie daher Taf. XXXV fig. 7 nochmals in doppelter Größe wieder. Der Externsattel ist deutlich zweiteilig, die äußere Hälfte ragt aber nicht so auffallend, wie bei Branco gezeichnet ist, mit einem schmalen Blatt hinaus, vielmehr ist dieselbe gerundet und fällt etwas nach dem Externlobus ab. Die ganze Lobenlinie unterscheidet sich überhaupt nicht wesentlich von der eines *Oxynoticeras*.

Das zweite, von Branco nur in der Vorderansicht abgebildete Exemplar (**30**, Taf. III fig. *2b*) ist viel dicker und nach der Externseite hin weniger ausgezogen. Die Schale ist, wie das mir vorliegende Original zeigt, stark wellig, die Streifung nur schwach angedeutet. Es ist bei der Kleinheit der Stücke unmöglich, mit Sicherheit zu sagen, ob beide von Branco abgebildete Stücke zu einer Art gehören.

Buckman (**45**, 179) glaubt, Branco's *Am. subserrodens* unter seinem englischen Material wieder zu erkennen. Seine Abbildungen sind zum Teil nach beträchtlich größeren Stücken entworfen (**45**, Pl. XXXI, fig. 5—14). Keines derselben zeigt die bei Branco's fig. *2a* so charakteristische Verjüngung des Querschnitts nach oben, letzterer kann nur mit dem Querschnitt bei Branco fig. *2b* verglichen werden. Die Nabelweite der Buckman'schen Stücke nimmt bald schneller, bald langsamer zu. Die drei von Buckman gegebenen Lobenlinien (**45**, Pl. XXXI fig. 9, 12, 14) stimmen nicht mit der Lobenlinie bei Branco fig. *2i*. Sie passen, wie ja auch Buckman annimmt,

zu der eines *Harpoceras*. Buckman ist wohl im Recht, wenn er seine Formen zu *Grammoceras* stellt, Branco hatte aber guten Grund, wenigstens seine Form **30**, Taf. III fig. 2, bei *Amaltheus*, wie wir jetzt sagen *Oxynoticeras*, unterzubringen. Ob aber dieses *Oxynoticeras subserrodens* eine selbständige Form ist, oder Jugendform eines anderen *Oxynoticeras*, das wird sich nur entscheiden lassen, wenn von den größeren bisher benannten Formen auch die inneren Windungen bekannt sein werden.

Branco's Originale stammen vom Stürzenberg. Von denselben ununterscheidbare Stücke sind noch mehrfach dort gesammelt worden. Sie gehören alle dem Horizont des grauen Lagers an.

Hammatoceras subinsigne Opp.

Taf. XXX fig. 5, Taf. XXXII fig. 2, 3, 4, Taf. XXXIII.

1856. *Ammonites subinsignis* Oppel, Juraformation 367.

Oppel hat diesen Ammoniten in der Juraformation benannt, aber nicht abgebildet. Er charakterisierte ihn in folgender Weise: „Hat in Beziehung auf Rippen, Kiel und Loben einige Übereinstimmung mit *A. insignis*, läßt sich aber durch die Form der Windungen davon unterscheiden; dieselben sind weniger rund, besitzen in der Jugend einen breiten Rücken mit Kiel, starke seitliche Knoten, werden aber später komprimiert und verlieren dann auch die seitlichen Knoten nach und nach."

Als Lager wurden die unteren Schichten des Unterooliths angegeben, in denen *A. subinsignis* sich in Gesellschaft des *A. torulosus* findet.

Erst 30 Jahre später wurde die erste Abbildung gegeben. C. Mayer benannte (**162**, 243, Pl. VIII fig. 9) einen Ammoniten, angeblich aus der Couche à *Amm. Sowerbyi* de la montagne de Grenchen (Soleure) et de Blégny près de Salins, den er gut abbildete *Amm. diadematoides*. Es ist dies zweifellos *A. sub-*

insignis Opp. Die Angabe des Lagers ist aber wohl nicht zutreffend. Autoren, welche nur dann einen Namen anerkennen, wenn er einer durch Abbildung genügend kenntlich gemachten Form gegeben wird, müßten die Mayer'sche Bezeichnung wählen. Da nun aber Oppel's Original vorhanden ist und nach neueren Funden kein Zweifel darüber bestehen kann, was Oppel unter seinem *Amm. subinsignis* verstand, so hat sein Name allgemeinen Eingang gefunden.

Gute Beschreibungen und Abbildungen verdanken wir weiter Dumortier (**81**, IV, 261, Pl. LIII fig. 1—5). In den Schichten mit *Amm. opalinus* von La Verpillière kommt *Amm. subinsignis* häufig vor, häufiger als in irgend einem anderen Gebiet. Dumortier sagt, er sei nächst *Amm. opalinus* und *aalensis* die wichtigste Form der Opalinusschichten im Rhônebecken.

Eine von Bayle (**10**, Pl. LXXXII fig. 3, 1878) gegebene Abbildung eines Stückes, ebenfalls von La Verpillière, ist interessant wegen der erhaltenen Mundöffnung, die Haug (**112**, Taf. XI fig. 2*g*) kopierte. Dieselbe zeigt in der halben Höhe der Flanke ein halbkreisförmig vorspringendes Ohr.

Mit *Hamm. subinsigne* dürfen wohl auch unbedenklich die von Vacek (**275**, Taf. XIV fig. 1—4) abgebildeten Ammoniten vom Cap St. Vigilio vereinigt werden.

Von La Verpillière bildet Fritel, 1888 (**95**, Pl. V fig. 4) *Amm. subinsignis* ab.

Während so die Art in Frankreich und Österreich volle Beachtung fand, war von ihr in Deutschland kaum die Rede, trotzdem sie Branco bereits 1884 aus unserem Gebiet eingehend besprach und gut abbildete (**30**, 94, Taf. IV fig. 2, 3). Allerdings hat der lothringische Jura mehr Beziehungen zu dem französischen als zum deutschen. Doch fehlt *H. subinsigne* in Schwaben nicht, wie das ja die Aufstellung der Art und die Angabe des Vorkommens bei Gomaringen durch Oppel

beweisen. Es liegen außerdem in dem Stuttgarter Naturalienkabinett Exemplare von Ottenbach, Bodelshausen, Dürrwangen, Beggingen am Randen. Herr Professor E. Fraas hatte die Liebenswürdigkeit, mir dieselben zur Untersuchung anzuvertrauen. Sie stammen aus den Schichten des *Am. opalinus* bezw. *Amm. torulosus*. Das Stück von Dürrwangen hat noch die weiße Schale der Opalinusknollen. Ein recht gut erhaltenes Exemplar von Sondelfingen bewahrt die hiesige Universitätssammlung. Das schönste mir bekannt gewordene schwäbische Exemplar ist in die Sammlung der Technischen Hochschule in Stuttgart gelangt. Mein verehrter Freund, Herr Professor Eck, machte mich auf dasselbe aufmerksam. Es stammt von Metzingen. Herr Professor Sauer überließ es mir freundlichst zur Abbildung (Taf. XXXII fig. 2). Quenstedt scheint die Form nicht in guter Erhaltung gekannt zu haben. Nur unter dieser Voraussetzung erklärt sich, wenn er im Anschluß an die Besprechung seines *Amm. labrosus* den Namen *Amm. subinsignis* Opp. lediglich anführt (**214**, 456) und dann sagt: „man sollte für solche Seltenheiten nicht Namen in die Welt schicken, ehe sie sorgfältig beschrieben sind. Was daher Bayle von La Verpillière unter *subinsignis* abbildet, hat so wenig Ähnlichkeit mit unseren, wie die Oppel'sche Beschreibung." Ein Stück dieser Labrosusformen aus der Sammlung des Naturalienkabinett in Stuttgart, welches ich in Händen hatte, ist nicht normal entwickelt, das Gehäuse scheint verletzt und dann unsymmetrisch weiter gewachsen zu sein. Andere mir vorliegende schwäbische Stücke, wohl auch unter den Begriff des Quenstedt'schen *labrosus* fallend, sind nichts als flachgedrückte *subinsignis*. Sie tragen in der Regel eine Lage des für die schwäbischen Torulosusschichten bezeichnenden Nagelkalks. Ein Hauptfundort derselben ist Metzingen.

Ob *H. insigne* bei Wright (**298**, 453, Pl. LXV fig. 4, 5) zu *H. subinsigne* gehört, wie Vacek (**275**, 91) annimmt, scheint

mir zweifelhaft. Der Querschnitt erinnert mehr an *H. insigne* als an *H. subinsigne*, und die Stellung der Knoten ist nicht ganz so, wie bei dem typischen *H. subinsigne*.

H. subinsigne hat nahe Beziehungen zu *H. insigne*, wie Oppel schon durch die Wahl des Namens andeuten wollte. Letzteres ist nun eine äußerst variable Form, und Quenstedt sah sich daher veranlaßt (392 flgd.), einen *insignis ovalis, compressus, variabilis, pustulosus, semilunatus, glabratus, trigonatus* zu unterscheiden. Janensch (**130**, 102 u. folgende Seiten) hat diese Formen zum Teil neu benannt. Querschnitt und Skulptur von *H. insigne* und *subinsigne* ändern im Laufe der individuellen Entwicklung sehr ab, und die Änderungen treten nicht immer in demselben Altersstadium ein. Fragmente von *H. insigne* und *subinsigne* von mittlerer Größe der Gehäuse (100—150 mm Durchmesser) könnte man in der Seitenansicht miteinander verwechseln, der Querschnitt ist aber verschieden. Doch handelt es sich da immer nur um kurze Perioden des Wachstums. In der Jugend und im Alter sind, wie vollständige Exemplare zeigen, genügende Unterschiede vorhanden.

Da mir aus unserem Gebiete nicht alle Alterszustände von *H. subinsigne* zur Verfügung stehen, ziehe ich im folgenden einige Exemplare von La Verpillière und Schwaben zum Vergleich herbei. Taf. XXX fig. 5, 5*a* von La Verpillière hat einen Durchmesser von 21 mm. Der Querschnitt ist noch beträchtlich breiter als hoch, die mit deutlichem, fadenartigem Kiel versehene Externseite ist noch flacher als Branco's Ansicht (**30**, Taf. IV fig. 2*b*) zeigt. Schon bei 4 mm Durchmesser des Gehäuses schwellen die entfernt stehenden, mit nach vorn gewendeter Konkavität gebogenen Rippen nach außen hin an. Sehr bald entwickeln sich kräftige Knoten, an denen die Rippen sich zwei- und dreifach spalten. Der Verlauf der Spaltrippen ist, wie die fig. 5 zeigt, unregelmäßig, bald gerade, bald nach vorn oder hinten gebogen. Die Knoten fallen oft hinten steil ab und haben vorn eine

mitunter etwas eingesenkte Abflachung, sodaß sie ohrförmig erscheinen. Zwischen dem Kiel und den Enden der Rippen bleibt ein glatter Raum, über den nur die eine oder andere Rippe als feiner Faden stark nach vorn gewendet bis an den Kiel herantritt. Das ganze Aussehen des Gehäuses ist coronatenartig.

Nun vergleiche man Taf. XXX fig. 6, 6*a* die innere Windung eines *H. insigne* von 27 mm Durchmesser von Uhrweiler (Unterelsaß). Der Nabel liegt auch tief, die Umgänge sind aber gerundet, nicht mit schräger Fläche trichterförmig nach innen fallend. Die Rippen stehen dicht, Anschwellungen derselben zu Knoten sind kaum angedeutet, der Unterschied der Stärke der einfachen und der Spaltrippen ist wenig auffallend, die Externseite ist nicht entfernt so flach wie bei *H. subinsigne*. Ganz ebenso stellt QUENSTEDT die inneren Windungen schwäbischer *H. insigne* dar (**214**, Taf. XLIX fig. 5, 6, 7), ununterscheidbar sind die Kieskerne dieser Form aus den Cevennen. Wohl stellen sich die Rippen einmal etwas entfernter, oder die Knoten werden kräftiger, doch ist in diesem Alter, nach dem mir zur Verfügung stehenden Material, die Trennung der beiden Arten von *Hammatoceras* immer durchführbar.

Etwas größer ist das Stück von Ottenbach in Württemberg (Taf. XXXII fig. 4). Die Rippen der inneren Windungen sind etwas entfernter gestellt, sonst ist es dem Stück von La Verpillière sehr ähnlich. Bei Taf. XXXII fig. 2, dem Stück aus der Sammlung der Technischen Hochschule in Stuttgart von Metzingen von 85 mm Durchmesser, werden die Knoten allmählig schwächer, sie ziehen sich in die Länge und erscheinen schließlich nur noch als kräftige Wulstrippen. Die Teilrippen schwingen sich stark nach vorn, der Querschnitt der Windungen wird viel höher. Die Teilrippen rücken weiter an der Seite herunter und nehmen hier mehr als die Hälfte der Höhe des Umganges ein.

Die Abbildung Branco's **30**, Taf. IV fig. 3, die inneren Windungen des auf derselben Tafel fig. 2 in halber natürlicher Größe dargestellten Stückes, zeigt bei nur geringem Größenunterschied gegen das Metzinger Stück (unsere Taf. XXXII fig. 2) den coronatenartigen Charakter viel länger, der Querschnitt der Windungen bleibt länger breiter als hoch. Man sieht daraus, daß die Änderungen in der Skulptur und in der Windungshöhe in verschiedenem Alter eintreten. Ein dem Branco'schen ganz gleichendes, nur etwas kleineres Stück liegt mir von Besançon vor.

Wieder etwas anders erscheint das Exemplar Taf. XXXII fig. 3 von La Verpillière. Es hat die Dimensionen der inneren Windungen des Branco'schen Stückes **30**, Taf. IV fig. 3, weicht aber von demselben in mehrfacher Hinsicht ab. Die inneren Windungen, mit ihren entfernten Knoten und der starken Einsenkung der Nabelgegend, stimmen ganz mit denen eines typischen *H. subinsigne*. Viel früher als bei diesem tritt aber eine Verflachung der Seiten ein, und an Stelle der inneren geknoteten Rippen treten bis zur Gabelung gleichmäßige Wulstrippen. Das Branco'sche Stück ist bei 75 mm Durchmesser noch ganz coronatenartig, hier verschwindet dieser Charakter viel früher. Die Knoten der inneren Umgänge stehen hart an dem nächsten Umgang, wie bei *H. subinsigne*, zu dem auch diese Form wohl noch zu rechnen ist. Das genaue Lager des Stückes von La Verpillière ist nicht bekannt. Nach den petrographischen Angaben von Dumortier (**81**, IV, 4) scheint es aus dem tieferen Teil seiner Zone des *A. opalinus* zu stammen.

Größer als die zuletzt besprochenen Exemplare ist Taf. XXXIII aus dem schwarzen Lager der Grube Orne bei Moyeuvre, von 175 mm Durchmesser, innen gut erhalten, der letzte Umgang etwas abgerieben. Nachdem die Knoten verschwunden und Wülste an die Stelle getreten sind, gabeln

sich letztere zwei- bis dreifach, auch schiebt sich einmal eine Rippe ein. Die Gabelrippen werden beinahe so dick wie die einfachen inneren, das Gehäuse wird flach, hochmündig, der letzte Umgang umfaßt den vorletzten bis zur halben Höhe, die letzte Windung hat 64 mm, die vorletzte 40 mm Windungshöhe. Das Stück ist bis zu Ende gekammert.

Schließlich das schöne Stück aus dem schwarzen Lager von Hayingen von 240 mm Durchmesser, dessen innere Windungen wir bereits besprachen, von Branco **30**, Taf. IV fig. 2 in halber natürlicher Größe abgebildet. Die Rippen treten auf dem äußersten Umgange auseinander und werden ganz schwach. Die Involution ist nur ein klein wenig geringer als bei dem zuletzt besprochenen Stück.

Bei diesen Dimensionen ist, ebenso wenig wie in der frühen Jugend, eine Verwechslung mit *H. insigne* möglich.

Die Lobenlinie von *H. subinsigne* hat Branco (**30**, Taf. IV fig. 2*c*) gegeben, mit ihr stimmt die unseres Exemplars Taf. XXXIII. Sie zeigt außerordentliche Zerschlitzung. Die Gesamtanordnung ist bis in die Einzelheiten dieselbe wie bei *H. insigne*. Die geringe Veränderlichkeit derselben bei dem Wechsel der Gestaltung ist für diese Gruppe bezeichnend.

Ham. subinsigne ist nicht häufig. Es fand sich bei Moyeuvre (Grube Orne), Rangwall, Hayingen in der Region des schwarzen Lagers. Ein bei Oetringen gefundenes Exemplar scheint nach dem anhaftenden Gestein aus den tiefsten Lagen der Levesqueischichten zu stammen.

Hammatoceras lotharingicum n. n.

Taf. XXXII fig. 1, Taf. XXXIV.

1879. *Ammonites* aff. *Sieboldi* (Oppel) Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. z. geolog. Spezialk. v. Els.-Lothringen, II, 97, Taf. V fig. 5.

Branco hat einen Ammoniten aus der Erzformation unter der Bezeichnung *A.* aff. *Sieboldi* angeführt, der mit *A. Sieboldi*

Opp. (185, 144, Taf. XVI fig. 1) Ähnlichkeit hat, aber doch so weit abweicht, daß mir eine Identifikation mit der Oppel'schen Art nicht tunlich erschien.

Oppel kannte nur ein Exemplar seines Ammoniten aus der „Zone des *Amm. Murchisonae*" von Aalen in Württemberg. Er erwähnt nach Ch. Mayer ein zweites vom Grencher Berg bei Solothurn. In der Beschreibung heißt es: „Der Ammonit trägt in der Jugend starke Knoten, welche in einigen Entfernungen aufeinander folgen, sodaß ungefähr 15 solche Erhöhungen auf jeder Seite des vorletzten Umganges angebracht sind[1]; dieselben stehen beinahe in der Nahtlinie und sind noch schwach in die Nahtfläche des folgenden Umganges versenkt. Es waren ursprünglich lange, oben ziemlich spitze Stacheln. Von ihrer Basis erstreckt sich eine niedere aber breite Rippe gegen einwärts, während mehrere Rippen von jedem einzelnen Dorn aus, schwach gegen vorn gebogen, dem Rücken zulaufen. Letzterer trug einen ziemlich hohen Kiel, welcher jedoch bei dem vorhandenen Exemplar größtenteils verloren gegangen ist."

„Die äußeren Umgänge scheinen glatt zu werden, indem sich zuerst die Knoten verlieren, nach und nach aber auch die Rippen verschwinden. *Am. Sieboldi* gleicht hierin, sowie auch in Beziehung auf den Verlauf der Lobenlinie, dem *A. insignis*, unterscheidet sich jedoch von diesem Ammoniten durch die Stellung der seitlichen Knoten, welche bei *A. Sieboldi* in der Vereinigungslinie beider Schalen, bei *A. insignis* dagegen weiter innen, unmittelbar über der Naht entspringen."

Diese Beschreibung ist ganz zutreffend, ebenso die Abbildung gut, wie ein Vergleich mit dem Oppel'schen Original

1. Die Fassung dieses Satzes könnte zu einem Mißverständnis führen. Es soll heißen: es stehen ungefähr 15 Erhöhungen auf dem vorletzten Umgang. So viele Erhöhungen zählt man tatsächlich auf den Umgang.

zeigt, dessen Untersuchung mir durch die Liberalität des Herrn Geheimrat v. ZITTEL ermöglicht wurde.

BRANCO hebt hervor, daß sein Ammonit einen etwas weiteren Nabel besitzt, etwas weniger hochmündig ist und daß, während die in der Jugend vorhandenen Knoten ebenso zahlreich sind wie bei der OPPEL'schen Form, die Wülste, durch welche jene in späterem Wachstum ersetzt werden, bei *A.* aff. *Sieboldi* weit zahlreicher und daher enger stehend sind. Wenn BRANCO sagt, daß *A.* aff. *Sieboldi* bedeutend größer werde als *A. Sieboldi*, so ist zu berücksichtigen, daß OPPEL's Original bis an das Ende gekammert ist. Über die von demselben erreichte Größe kann man also nichts bestimmtes aussagen. Die Scheidewände folgen zwar sehr dicht aufeinander, doch drängen sie sich bei verwandten Formen von mehr als doppelter Größe, die mir aus der Erzformation vorliegen, schon frühzeitig in gleicher Weise.

Ich habe zunächst, des leichteren Vergleichs wegen, das BRANCO'sche Original in natürlicher Größe zeichnen lassen (Taf. XXXIV).[1] Die Lobenlinie ist von derselben Scheidewand wie bei BRANCO entnommen, aber von der anderen Seite des Gehäuses.

Sodann wurde ein Ammonit von Franchepré abgebildet (Taf. XXXII fig. 1), welcher nur wenig größer ist als OPPEL's Original von *A. Sieboldi*. Die von BRANCO bereits betonten Unterschiede gegen *A. Sieboldi* treten so besonders deutlich heraus, ich möchte aber noch hervorheben, daß der Abfall zum Nabel außerordentlich viel steiler bei *A. Sieboldi* OPP. als bei *A.* aff. *Sieboldi* BRANCO ist, der Querschnitt sich daher ziemlich verschieden gestaltet. Ferner stehen die Teilrippen auf der äußeren Hälfte des Umganges viel dichter bei *A. Sieboldi* als bei *A.* aff. *Sieboldi*, während bei den Wülsten der inneren

1. Die Abbildung bei BRANCO ist Spiegelbild.

Windungen gerade das umgekehrte Verhältnis stattfindet. Die Seitenansichten werden dadurch recht verschieden. Schließlich ist die Sutur der schwäbischen Form, bei gleicher Anlage der Elemente derselben, viel zerschlitzter als bei der lothringischen.

Taf. XXX fig. 7 dieser Arbeit zeigt den Hohlkiel an dem Branco'schen Original. Der sehr dicke Sipho erinnert an den der Textfigur von *A. Lorteti* bei Vacek (**276**, 311 fig. 2).

Harp. Sieboldi bei Vacek (**275**, 87, Taf. XI fig. 6, 7, XII fig. 1—3) stimmt mit der Oppel'schen Art in der Seitenansicht, hat aber einen anderen Querschnitt der Windungen, indem die Flanken einander nahezu parallel, nicht nach innen divergierend verlaufen, wie bei *Ham. Sieboldi* Opp. Das ist wohl nur ein Unterschied lokaler Rassenentwicklung.

Was Quenstedt (**214**, 472, Taf. LIX fig. 13) als *A. Sieboldi* abbildet, gehört wohl nicht zu demselben, die Lobierung ist ganz abweichend, auch *A. Sinon* Bayle (**10**, Pl. LXXX), den die hiesige Universitätssammlung von Wasseralfingen besitzt, entfernt sich von *A. Sieboldi* durch die ganz abweichende Skulptur der inneren Windungen.

Da mir nun eine Anzahl ganz gleichgestalteter Gehäuse aus Lothringen und Luxemburg vorliegt, es sich also um eine, wenigstens für diese Gebiete, konstante Form handelt, führe ich die Bezeichnung *Ham. lotharingicum* ein. Daß nahe Verwandtschaft mit *Ham. insigne* und *subinsigne* besteht, beweist die Art der Skulptur des Gehäuses und vor allem die Sutur.

H. lotharingicum hat sich gefunden bei Moyeuvre, Kneuttingen, in Grube Algringen, Grube Rheinisches Stahlwerk bei Batzenthal, Hayingen, Esch. Sämtliche Vorkommen stammen aus einem höheren als das schwarze und tieferen als das rotkalkige Lager. Das Exemplar Taf. XXXII fig. 1, aus der Pougnet'schen Sammlung, hat die Etiquette „Franchepré bei Briey.“ Franchepré ist, nach freundlicher Mitteilung des Herrn Engel in Groß-Moyeuvre, die Bezeichnung für eine

Flur hart an der Landesgrenze, nahe bei dem Hüttenwerk Joeuf und der auf derselben in neuerer Zeit entstandenen Ortschaft gleichen Namens. Man hat aber auch die an der Landesgrenze gelegene Grube Groß-Moyeuvre mit dem Namen Franchepré belegt. Hier wurde 1881 ein Stollen in dem zutage stehenden schwarzen Lager angesetzt, der jenseits des Ornesprunges das graue Lager traf. Aus letzterem könnte der Ammonit stammen.

Hammatoceras sp.

Taf. XXXI fig. 4, 4 a.

Ein Fragment eines Ammoniten, welches von dem Obersteiger des Tagebaues der Differdinger Hütte zwischen dem unteren und oberen rotkalkigen Lager gesammelt wurde, verdient sowohl wegen seiner von *H. subinsigne* als von *H. lotharingicum* abweichenden Gestalt, als wegen des hohen Niveaus seines Vorkommens Erwähnung. Ich bilde es Taf. XXXI fig. 4 ab.

Die inneren Windungen gleichen denen des *H. subinsigne*, indem sie mit außerordentlich starken, nach außen mit Knoten versehenen Rippen bedeckt sind. Die Knoten werden von dem folgenden Umgang etwas umwachsen, wie es bei Oppel's *H. Sieboldi* der Fall ist. Die Windungsverhältnisse gestalten sich frühzeitig anders als bei *Ham. subinsigne*, wie ein Vergleich des Querschnitts Taf. XXXI fig. 4*a* mit dem Querschnitt bei Branco **30**, Taf. IV fig. 2*b* zeigt. Letztere Art ist viel dicker, die Höhe der Windungen geringer. Auch bei dem Vergleich von Seitenansichten beider Formen fällt die größere Höhe der Windungen auf Taf. XXXI fig. 4 in die Augen. Die Windungszunahme ist noch stärker als bei *H. lotharingicum*, bleibt hingegen hinter der von *H. Sieboldi* zurück, dessen Nabel einen geringeren Durchmesser hat.

Ich möchte jedenfalls die Aufmerksamkeit auf diese Form

lenken, da mir bisher sonst kein *Hammataceras* aus so hohem Niveau in unserer Eisenerzformation bekannt geworden ist. Zu vergleichen ist *Am. Alleoni* Dum. (**81**, IV, 259, Pl. LII fig. 3, 4), der in der Seitenansicht ähnlich aussieht, aber einen ganz anderen Querschnitt hat. Eine dieser Art Dumortier's sehr nahestehende, vielleicht mit derselben zusammenfallende Form kommt bei Gundershofen mit *H. subinsigne* vor.

Dumortieria Levesquei Orb. sp.

Taf. XXXIX fig. 1, 1 a, 1 b, 2, 3, 3 a, 3 b, Taf. XL fig. 1.

1842. *Ammonites Levesquei* Orbigny, Pal. franç. Céph. jur. 230, Pl. LX (auf der Tafel als *Amm. solaris* Phill. bezeichnet).

Branco hat (**30**, 82) Ammoniten aus der Unterregion seiner Schichten mit *Trig. navis* als *Harp. undulatum* Stahl sp. (**247**, 49, fig. 10) aufgeführt und unter die Synonyme dieser Art auch *Am. Levesquei* Orb. gestellt. Die mangelhaft erhaltenen Stücke vom Stürzenberg, auf welche Branco seine Angabe stützte, liegen mir vor. Das Gestein derselben, ein gelber, mergeliger, glimmerführender Sandstein, läßt erkennen, daß sie vom unteren Absturz des Stürzenberges, also aus „Mergeln unter dem Erz", nach älterer Bezeichnung, stammen. Das sind die Schichten, die ich früher als Fallaciosusschichten bezeichnete, von denen ich aber jetzt einen oberen Horizont als Levesqueischichten abtrenne (**15**, 149). Ich führte schon früher an, daß Branco in der Sammlung einige Stücke als *Am. Levesquei* etiquettierte, für welchen Namen er später *Harp. undulatum* annahm. Ich folgte Branco, indem ich für gewisse Ammoniten von Algringen die Bezeichnung *Harp. undulatum* benutzte (**14**, 55). Andere in dem mergligen Sandstein der Stollen Havingen bei Kneuttingen und Algringen gesammelte Ammoniten führte ich als *Harp. striatulo-costatum* an und bildete zwei der am besten, wenn auch noch immer wenig genügend erhaltenen Exemplare (**14**, Taf. V fig. 4, 6) ab.

Den Namen *undulatus* läßt man besser fallen, da, wie Haug und Buckman bemerkten, derselbe bereits vor Stahl von Smith für einen Ammoniten vergeben ist. Was ich als *Harp. undulatum* (**14**, 55) anführte, sind die dicken inneren Windungen der gleich näher zu charakterisierenden *Dum. Levesquei.* Diesen Namen ließ ich früher bei Seite, weil ich damals nicht wußte, in wie weit die Abbildung d'Orbigny's (**186**, Pl. LX) zuverlässig ist.

Seitdem habe ich in der Sammlung des Jardin des Plantes in Paris Ammoniten gesehen, von denen einer als Original d'Orbigny's bezeichnet ist, ob mit Recht, weiß ich nicht, da das Stück als von Autun stammend angegeben ist, einem Fundort, den d'Orbigny nicht hat. Die Abbildung d'Orbigny's ist jedenfalls ergänzt, wie so oft bei d'Orbigny, gibt aber treffend die Eigentümlichkeit eines Ammoniten wieder, der in der Normandie und bei Thouars vorkommt, wie mir vorliegende Stücke beweisen.

Am. Levesquei Orb. ist ausgezeichnet durch außerordentlich feine Berippung der inneren Windungen, wie das d'Orbigny's Abbildung sehr gut zeigt. Die gleiche Berippung der inneren Windungen hat mein Exemplar (**14**, Taf. V fig. 6). Die Rippen weichen auch später nur langsam auseinander.

Ich bilde (Taf. XXXIX fig. 1) noch ein mir später zugegangenes Exemplar von Hayingen ab, welches die zahlreichen, eng berippten inneren Windungen sehr gut erhalten zeigt.

Der auf Taf. XXXIX fig. 3 abgebildete Ammonit wurde von Haug (**113**, 130) als *Dum. Levesquei* aufgeführt. Er stammt aus dem schwarzen Lager von Réhon bei Longwy. Das Stück befand sich, als Haug es sah, in der Leesberg'schen Sammlung. Herr Professor Petry fand es in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg, welcher die Leesberg'sche Sammlung einverleibt wurde, auf. Daß es das von Haug benannte Exemplar

ist, unterliegt keinem Zweifel, da es das einzige überhaupt in Frage kommende Stück der genannten Sammlung von Réhon ist. Die inneren Windungen sind im Vergleich zu dem Exemplar von Hayingen (Taf. XXXIX fig. 1) etwas weniger zahlreich und etwas entfernter berippt, die Rippen des vorletzten Umganges fallen streckenweise stark nach vorn, die Flanken sind gerundet. In der Berippung findet etwas Annäherung an *Dum. striatulo-costata* Qu. statt, doch wird man die Form mit Haug am besten zu *Dum. Levesquei* stellen.

Das Original zu der Abbildung Taf. XL fig. 1 ist in dem schwarzen Lager von Rodingen gefunden. Es ist, wie das vorige, ganz unverdrückt erhalten. Die zahlreichen inneren Windungen tragen mit ihren dicht gestellten Rippen ganz den Charakter von *Dum. Levesquei*. Die Flanken sind etwas flacher als bei dem Exemplar von Réhon, was an *Dum. striatulo-costata* erinnert, von welcher die Berippung unterscheidet. Man findet eben kaum zwei Stücke, die ganz übereinstimmen.

Sehr charakteristisch ist die Lobenlinie, die ja für Haug wesentlich Veranlassung war, seine Gattung *Dumortieria* aufzustellen (**113**, 147). Sie wird in folgender Weise beschrieben: „Suturlinien bei den typischen Formen stark zerschlitzt. Erster Laterallobus tiefer als der Externlobus, zweiter Laterallobus und Auxiliarlobus meist zu einem schiefen Nahtlobus vereinigt. Lateralsattel eng (soll heißen schmal), langgezogen, heraufragend. Antisiphonallobus bei den älteren Formen[1] zweispitzig, bei den jüngeren einspitzig."

Die Abbildung Taf. XXXIX fig. 2 ist einem Fragment entnommen, welches ich bei Algringen sammelte. Es gestattete, den Internlobus freizulegen. Der erste Seitenlobus ist wenig kürzer als der Externlobus (gewöhnlich ist er länger), die weiteren Loben sind schief gestellt und bilden die für *Dumortieria* bezeich-

1. Den zu *Dumortieria* gestellten mittelliasischen Formen wie *Am. Jamesoni*. Den zweispitzigen Antisiphonallobus bildet Quenstedt ab (**214**, Taf. XXXI fig. 10).

nende, herabhängende Linie, der Internlobus ist einspitzig und trägt lange Seitenzacken. Der erste Seitensattel ist verhältnismäßig breit, der Internsattel sehr hoch und schmal. Abweichungen von der gewöhnlichen Entwicklung, wie solche Taf. XXXIX fig. 3 *b* zeigt, mögen dadurch bedingt sein, daß an dem vorliegenden Stück nur die letzte Lobenlinie hinreichend deutlich erhalten ist, um sie in allen Einzelheiten zu verfolgen. Die älteren Lobenlinien sind vielleicht an dem Stück etwas anders beschaffen. Es kam mir in erster Linie auf die Darstellung des selten zu sehenden Internlobus an. Haug macht wiederholt auf Schwankungen im Verlauf der Lobenlinien aufmerksam und bildet (**113**, 130 Textfigur 5) zwei aufeinanderfolgende, recht verschiedene Suturen ab. Bezeichnend ist an unserem Stück jedenfalls die Eindrehung des zweiten Seitenlobus und des Hülfslobus und das dadurch bedingte Herunterhängen der Lobenlinie nach innen.

Ganz typisch sind die Suturen der Stücke von Réhon und Rodingen (Taf. XXXIX fig. 3*b* und Taf. XL fig. 1).

Am. solaris ? Ziet. (non Phill.) **300**, 19, Taf. XIV fig. 7 hat auf den inneren Umgängen entfernt stehende Rippen und dürfte mit *Dum. striatulo-costata* Qu. zusammenfallen. d'Orbigny selbst (**186**, 230) und Haug (**113**, 129) ziehen ihn allerdings zu *Dum. Levesquei*. Ersterer faßte aber seinen *Am. Levesquei* weiter und legte auf die Entfernung der Rippen wohl kein Gewicht; daß letzterer, bei der sonst von ihm durchgeführten scharfen Trennung der Formen, Ammoniten, wie sie d'Orbigny und Zieten abbilden, vereinigte, ist auffallend. Quenstedt **214**, 407 möchte *Am. solaris* Ziet. mit seinem *radians depressus* in Verbindung bringen, „wenn auch die Rippen auf der Scheibe von 65 mm namentlich innen etwas weitläufiger stehen." *Amm. undulatus* bei Zieten **300**, Taf. X fig. 5 ist ein kleines Exemplar, welches blos nach der Abbildung nicht sicher zu deuten ist.

Am. Levesquei Ch. u. Dew. (**59**, 74, Pl. XI fig. 2) kann seinen Namen behalten. Er ist zwar etwas flach, aber die inneren Windungen sind außerordentlich feinrippig. Als Lager wird in der Tafelerklärung Oolite ferrugineuse de Mont-St. Martin angegeben. Diese Schichtenbezeichnung wurde zuerst von Dumont (**80**, 29) 1841, nach dem Dorfe Mont-St. Martin bei Longwy, gegeben.[1] Chapuis und Dewalque begriffen (**59**, 14) unter Oolite ferrugineuse de Mont-St. Martin den unteren Teil ihres Bajocien, dessen tiefere Lagen nicht oolithisch sind, sondern aus eisenhaltigem, mergeligem Sandstein bestehen, wie er am Anstieg der großen Straße von Mont-St. Martin nach Longwy zutage tritt. Dieser Sandstein vertritt meine Fallaciosus- und Levesqueischichten. Gegen Nordwesten umschließt er bei Halanzy Erzlager. Das von Chapuis und Dewalque abgebildete Stück stammt von Soleure (= Soleuvre) zu deutsch Zolwer, einem westlich von Esch am Fuße des weithin sichtbaren Zolwer Knopfes gelegenen Dorfes.

Dum. Levesquei fand sich besonders häufig in den Stollen von Algringen, Burbach I bei Kneuttingen und Havingen, bei Oberkorn. Er wurde ferner gesammelt auf der Halde des Stollens von Entringen, bei Esch, Deutsch-Oth (Schurf der Bahn Deutsch-Oth-Berg—Deutsch-Oth), bei Redingen, Rüs-

---

1. Dumont bezeichnet den unteren Teil der Oolite ferrugineuse de Mont-St. Martin (entre Piedmont et la frontière de Belgique) als einen sehr tonigen, etwas glimmerführenden, dickbankigen oder erdigen, ziemlich feinen, schmutzig gelbbraunen Sandstein. Der obere Teil, l'Oolite ferrugineuse proprement dite, besteht aus ungleich großen, braunen, glänzenden, oder an der Oberfläche bronzeartig oder metallisch schimmernden Limonitkörnern, die durch ein toniges, mehr oder weniger kalkiges, gelbgraues oder schmutzig braunes Cement verbunden sind. Eingeschlossen sind tonige oder mergelige Knollen und blättriger Kalk, der sich in Hohlräumen, von aufgelösten Versteinerungen herrührend, abgelagert haben soll. Der Oolith ist in seiner Gesamtheit grob geschichtet, unten graubraun, oben braunrot. Bemerkenswert ist, daß, während Dumont bei den anderen von ihm unterschiedenen Stufen sorgfältig die technische Verwendung angibt, bei der Oolite ferrugineuse, dem Lager unserer Eisenerze, von einer solchen nicht die Rede ist. So wenig beachtet waren damals die Erzlager!

singen, Esch, Differdingen und Rodingen in Luxemburg, Mont-St. Martin (Sammml. DEWALQUE) und Réhon bei Longwy. Er fehlt wohl nirgends im Horizont des schwarzen Lagers und kommt unter und über demselben (Oberkorn) bezw. den dasselbe vertretenden Eisenschalen (Bahnhof Hayingen) vor. In den Fallaciosusschichten scheint er, wie Dumortierien überhaupt, zu fehlen.

Die Verbreitung der wichtigen Form reicht von England durch Frankreich (Normandie, Deux-Sèvres, Rhonebecken), Lothringen bis nach Schwaben. DENCKMANN (**60**, 54) führt die Art als häufig von Hildesheim auf. Nach MENEGHINI (**163**, 48) ist *Dum. Levesquei* verbreitet im mediterranen Jura der Südalpen und des Appennin. Das von HAUG (**113**, 130) angeführte Stück der hiesigen Universitätssammlung, von der Crocetta di VALPORRE am Mnt. Grappa in Venetien, ist nur ein Fragment einer Windung, welches wohl kaum mit Sicherheit zu bestimmen ist.

Dumortieria striatulo-costata Qu.

Taf. XXXIX fig. 4, 5, 5a, 6.

1885. *Ammonites striatulo-costatus* QUENSTEDT, Ammon. d. schwäb. Jura. 413, Taf. LII fig. 7.

Da QUENSTEDT unter obigem Namen ganz verschiedenes abbildete, haben die Autoren, die sich mit diesen Formen beschäftigten, sich allein an die von QUENSTEDT zuerst gegebene Abbildung (**214**, Taf. LII fig. 7) gehalten, so HAUG und BUCKMAN. Auch ich hatte allein diese Abbildung im Auge, als ich die beiden Exemplare meiner früheren Arbeit (**14**, Taf. V fig. 4, 6) besprach. Wie oben erwähnt, ist das Exemplar fig. 6 innen sehr fein berippt und deswegen besser zu *Dum. Levesquei* zu stellen. Das Exemplar fig. 4 hat aber innen auf den weniger zahlreichen inneren Windungen gröbere Berippung und unter-

scheidet sich, wie ein Vergleich der Abbildungen zeigt, nicht unwesentlich von fig. 6.

Wenn man überhaupt *Dum. striatulo-costata* von *Dum. Levesquei* trennen will, wird man von der von QUENSTEDT abgebildeten (**214**, Taf. LII fig. 7) Form ausgehen müssen. Herr Professor KOKEN hatte die Liebenswürdigkeit, mir das Original QUENSTEDT's aus der Tübinger Sammlung zuzuschicken. Die Abbildung entspricht demselben vollständig. Ich habe Taf. XXXIX fig. 4 noch den bei QUENSTEDT fehlenden Querschnitt zeichnen lassen. Es ergibt sich aus demselben, daß die Flanken etwas flacher sind, als bei *Dum. Levesquei* D'ORB. (**186**, Taf. LX fig. 2). Die Wohnkammer des schwäbischen Stückes ist vollständig erhalten, sie beträgt, wie bei *Dum. Levesquei*, über drei Viertel eines Umganges.

Man kann an das eine Ende einer Reihe Formen, wie Taf. XXXIX fig. 1 (*Dum. Levesquei*) dieser Arbeit, mit vielen, strickartig aufgewundenen, inneren Umgängen und sehr feiner Berippung, an das andere Ende Formen, wie QUENSTEDT's Taf. LII fig. 7, mit schneller anwachsenden Umgängen und grober Berippung stellen. Die Form **14**, Taf. V fig. 4 nähert sich jedenfalls dem letzteren Extrem, ich stelle sie daher zu *Dum. striatulo-costata* QU.

Auffallend ist, daß bei sonstiger Wiederkehr schwäbischer Formen in Lothringen, die von HAUG benannte *Dum. Munieri* (= *falcofila sparsicosta* QU.) **113**, 132 in der Erzregion zu fehlen scheint. HAUG sagt: „Es liegen glücklicherweise in der Oberregion der Zone des *Lyt. jurense* von Schwaben alle Übergänge von der typischen *Dum. Levesquei* zur *Dum. Munieri* zusammen in einer Bank.“ Das Nebeneinanderliegen der genannten Formen in Schwaben findet allerdings statt, aber ob man Übergänge annehmen darf, ist mir etwas zweifelhaft, umsomehr, als die Scheidewandlinie von *Dum. Munieri* (**113**, 135, Textfigur 6*a*) sich von der einer typischen *Dumortieria* entfernt.

Gerade die Lobenlinie scheint mir ein gutes Merkmal für den Zusammenhang der älteren Dumortierien aus den Levesqueischichten zu sein. Ich gebe Taf. XXXIX fig. 6 noch eine Abbildung derselben von meinem Stück (**14**, Taf. V fig. 4). Der hohe Seitensattel und die von demselben nach innen abfallende Linie des zweiten Seitenlobus und des Hülfslobus stimmen durchaus mit der Sutur von *Dum. Levesquei*, die der von *Dum. striatulo-costata* sehr nahesteht.

Haug hat (**113**, 135) *Dum. striatulo-costata* als eine Varietät von *Dum. subundulata* Branco aufgestellt, was mir bei der etwas abweichenden Lobenlinie nicht zweckmäßig erscheint. Wir kommen unten darauf zurück.

Wie außerordentlich charakteristisch die Lobenlinien der Dumortierien sind, zeigt das Taf. XXXIX fig. 5 abgebildete Stück aus der Ammonitenbreccie von Boll. Die inneren Umgänge sind dick, gerundet, der Nabel auffallend tiefliegend, der letzte Umgang wird flach, hochmündig und umfaßt den vorletzten Umgang sehr wenig, die innersten Umgänge sind entfernt berippt, weiter nach außen stehen die Rippen verhältnismäßig dichter. Die an einer Stelle erhaltene Schale zeigt die allen Dumortierien eigentümliche feine Streifung zwischen den Rippen. Die Form scheint nicht abgebildet zu sein, trotzdem sie in der Boller Ammonitenbreccie nicht so gar selten neben *Dum. Levesquei* und *Dum. striatulo-costata* liegt. Sie würde als *Dum.* cf. *striatulo-costata* Qu. zu bezeichnen sein.

Nicht so leicht ist es, sich über die Abbildungen Buckman's, trotz ihrer guten Ausführung, ein Urteil zu bilden. Jedenfalls beweisen sie die große Mannigfaltigkeit der Dumortierien in England. Was Buckman (**45**, Pl. XXXVII fig. 6—8) als *Dum. Levesquei* abbildet, wäre nach meiner Auffassung eher *Dum. striatulo-costata*. Die Rippen der inneren Umgänge sind für *Dum. Levesquei* viel zu grob. Dagegen umfassen seine Ab-

bildungen von *Dum. striatulo-costata* (**45**, Pl. XXXVII fig. 16, 17 und Pl. XL) verschiedenes. Es sind auf den inneren Windungen teils gröber, teils feiner berippte Formen mit bald gerundeten, bald flachen Flanken.

Will man *Dum. Levesquei* ORB. und *Dum. striatulo-costata* QU. sp. vereinigen, so würde man den Namen *Dum. Levesquei* als den älteren beizubehalten haben und könnte eine var. spiratissima und striatulo-costata unterscheiden. Dann dürfte man aber diese letztere Varietät nicht mit *Dum. subundulata* var. striatula-costata bei HAUG (siehe unten) verwechseln.

Dum. striatulo-costata ist bei Algringen in den Stollen Havingen und Burbach I gefunden. Sie liegt mit *Dum. Levesquei* zusammen, ist aber viel seltener als diese.

Wahrscheinlich gehört hierher auch ein Exemplar der DEWALQUE'schen Sammlung von Mont-St. Martin.

Dumortieria suevica HAUG.

Taf. XL fig. 2, 2a, 2b, Taf. XLIV fig. 1.

1885. *Ammonites striatulo-costatus* QUENSTEDT, Ammoniten d. schwäbischen Jura. 414, Taf. LII fig. 10 (nicht 7).

1887. *Dumortieria suevica* HAUG, Über die «Polymorphidae», Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1887, II, 139.

Unter den von QUENSTEDT als *Amm. striatulo-costatus* zusammengefaßten Formen finden sich grob- und feinrippige, die sich auf den ersten Blick unterscheiden. Auf die innen gröber berippten haben wir oben S. 345 den Namen *striatulo costatus* beschränkt, für lange feinrippig bleibende, evolutere Gehäuse führte HAUG die Bezeichnung *Dum. suevica* ein (**113**, 139). Er selbst gibt keine Abbildung, wir müssen uns also nach QUENSTEDT richten. Da möchte ich gleich hervorheben, daß HAUG sagt, *Dum. suevica* unterscheide sich von seiner *Dum. rhodanica* (**113**, 138 = *Amm. radiosus* DUM. [non SEEB.] IV, **81**, Pl. XIV fig. 2—5) durch minder flache Seiten. Die forme

épaisse des DUMORTIER'schen *Amm. radiosus* (81, IV, Pl. XIV fig. 4) ist aber dick und die variété comprimée (fig. 2), wenn auch von derselben kein Querschnitt gezeichnet ist, scheint nicht flacher als *Dum. suevica*. (Siehe unten.)

QUENSTEDT's Ammonit stammt aus schwäbischem Lias ζ. Er ist bis zur Mundöffnung erhalten, die Wohnkammer nimmt über drei Viertel des letzten Umganges ein. Die auf der Abbildung eingezeichneten Loben scheinen nicht gut erhalten zu sein, da sie zum Teil punktiert gezeichnet sind.

Mit der QUENSTEDT'schen Abbildung stimmt nun vollständig das auf unserer Tafel XL fig. 2 abgebildete Stück aus dem schwarzen Lager von Esch, welches unsere Sammlung Herrn Ingenieur KOCH in Esch verdankt. Der Vergleich mit dem schwäbischen Vorkommen ist um so leichter, als die Dimensionen beinahe gleich sind, und die Wohnkammer ebenfalls bis zum Mundrand erhalten ist.

Als einziger Unterschied wäre etwa hervorzuheben, daß QUENSTEDT die Rippen sehr gleichartig zeichnet, während sie an unserem Stück sich gruppenweise etwas erheben. Doch ist das nicht wesentlich und mag zum Teil an der Erhaltung liegen. Jedenfalls laufen die Rippen etwas nach vorn gewendet gerade oder mit ganz schwachem Bogen nach vorn über die Flanken und biegen sich erst gegen die Externseite hin stark nach vorn.

QUENSTEDT gibt von dieser Form, ebensowenig wie von seiner fig. 7, einen Querschnitt oder eine Ansicht der Externseite. Ich habe daher, zum Vergleich mit meiner Taf. XXXIX fig. 4 (*Dum. striatulo-costata* QU.), den Querschnitt Taf. XL fig. 2*a* zeichnen lassen. Die Dicke ist etwas geringer, die Wölbung schwächer, also die Seiten flacher und die Externseite etwas mehr zugeschärft als bei *Dum. striatulo-costata*. Es ist keine Spur einer Nabelkante vorhanden. Zu *Dum. suevica* ist wohl auch das Stück von Lamadeleine Taf. XLIV fig. 1

zu rechnen. Es ist durchweg etwas gröber berippt. Das Lager desselben ist auf der Etiquette bezeichnet als entre couche noire et grise, also jedenfalls unter dem grauen. Es kann aus Schichten stammen, die etwa dem braunen Lager von Deutsch-Oth entsprechen. Ein abbauwürdiges Lager zwischen dem schwarzen und grauen Lager fehlt aber bei Lamadeleine.

Bei der so großen Mannigfaltigkeit der Gestaltung der Dumortierien, die es oft unmöglich macht, unsere Funde mit den vorliegenden Abbildungen sicher zu identifizieren, ist die große Übereinstimmung der lothringischen mit schwäbischen Stücken von *Dum. suevica* bemerkenswert. HAUG gibt noch Altdorf (Donau—Mainkanal) als Fundort für *Dum. suevica* an. Es liegt mir ein Abguß des Münchener Stückes, auf welches sich HAUG bezieht, vor. Es stimmt in der Art der Aufwindung nicht ganz mit QUENSTEDT's Abbildung. Auch hier gleichen sich aber nicht alle Stücke vollständig. BUCKMAN vereinigt (**45**, 255) *D. suevica* HAUG (*Amm. striatulo-costatus* QU.) mit *D. Moorei* LYC., was mir unstatthaft scheint.

Aus der Boller Ammonitenbreccie liegt mir eine *Dumortieria* vor, die nach der feinen Berippung als *Dum. suevica* zu bezeichnen wäre. Sie ist aber viel weniger involut, beinahe strickartig aufgewunden und hat gerundete Flanken.

Dum. suevica wurde bei Esch sicher im schwarzen Lager, also Levesqueischichten, gefunden, die, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, eine Fauna führen, die der der obersten Lagen des schwäbischen Lias nahesteht, ferner bei Lamadeleine jedenfalls unter dem grauen Lager.

Ganz frappant ist die Ähnlichkeit der Seitenansicht unseres Stückes Taf. XLIV fig. 1 mit *Am. Jamesoni*, besonders mit Formen, wie sie HAUG mit einem von QUENSTEDT **214**, 251 gegebenen Namen als *Jamesoni angustus* abbildet (**113**, Taf. IV fig. 6). Das für die mittelliasische Form bezeichnende aegocerasartige Anschwellen der Rippen nach der Externseite hin

zeigt unser Ammonit aber nicht. Der zeitliche Abstand der *Dumortieria suevica* von *Amm. Jamesoni* ist übrigens ein ganz gewaltiger und bei dem Fehlen ähnlich gestalteter Formen in der Zwischenzeit und der doch eine ganz andere Entwicklung nehmenden Lobierung der älteren Formen — ich erinnere an die weitgehende Zerschlitzung derselben — ist die Abstammung der Formen des Oberen Lias bezw. des Unteren Dogger von denen des Mittleren Lias wohl nicht sicher.

Dumortieria Leesbergi Branco.

1879. *Harpoceras Leesbergi* Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothr. Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 83, Taf. V fig. 1.

Von dieser Form ist mir außer dem Original Branco's vom Stürzenberg kein sicheres weiteres Exemplar zugekommen. Möglicherweise sind einige innere Kerne unserer Sammlung zu derselben zu stellen. Ich verweise daher auf die Angaben des Begründers der Art (**30**, 83). Bezeichnend sind die starke Evolution, die verhältnismäßige Dicke, auch des letzten Umganges, der deutliche Kiel und die kräftigen, stark nach vorn fallenden Rippen.

Man vergleiche Haug (**113**, 131) und Buckman (**45**, 279). Letzterer stellt die Art zu *Catulloceras* Gem. Haug führt als Fundpunkte noch an Marbache (Meurthe-et-Moselle), La Verpillière, Gundershofen, Sondelfingen (Württb.).

Dumortieria subundulata Branco.

Taf. XLII fig. 1.

1879. *Harpoceras subundulatum* Branco, var. externe costatum, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 85, Taf. III fig. 3.

Branco hat unter der Bezeichnung *Harpoc. subundulatum* eine Anzahl verschiedener, hauptsächlich vom Stürzenberg stammender Ammoniten zusammengefaßt (**30**, 84) und einige

Varietäten unterschieden. Unter diesen ist eine auf ein einziges kleines Stück mit eigentümlicher, jedenfalls von der der anderen von BRANCO unterschiedenen Varietäten von *Harp. subundulatum* ganz abweichender Skulptur begründet (**30**, Taf. IV fig. 1). HAUG meinte anfangs (**112**, 663 [84][1]) diese var. externe punctatum sei vielleicht zu *Harpoc. costula* REIN. zu stellen. Später (**113**, 134) will er sie der Gruppe des *Harp. aalense* einreihen, was mir am natürlichsten erscheint. (Siehe unten.)

BUCKMAN glaubte die Form in England wieder zu erkennen und nannte sie *Grammoc. distans* (**45**, 196, Pl. XXXIII fig. 1, 2). Wenn BUCKMAN sagt mit „generally single ribs", so trifft das für das BRANCO'sche Original nicht zu, denn auf der einen Seite stehen gleich drei Spaltrippen nebeneinander. Bemerkt doch auch BRANCO zu den Rippen: „schwellen . . . . zu einer langgezogenen Erhöhung an, aus welcher zwei scharf rückwärts ausgebogene Rippen entspringen." Daß es sich bei den so frühzeitig auftretenden geknickten Spaltrippen eher um ein *Harpoceras* als eine *Dumortieria* handelt, ist auch BUCKMAN's Ansicht. Das von diesem abgebildete englische *Gramm. distans* ist flacher als die lothringische Form, sonst ist allerdings die Ähnlichkeit sehr groß. Daß aber die Jugendzustände später sich recht verschieden entwickelnder Gehäuse einander zum Verwechseln gleichen, ist mehrfach beobachtet. Ich glaube, daß BRANCO über diesen Ammoniten soviel gesagt hat, als sich bei der Kleinheit und den geringen Dimensionen desselben überhaupt sagen läßt.

Es bleiben BRANCO's var. externe costatum und externe comptum. Beide sind Dumortierien. Sie sind so verschieden, daß sie besser als besondere Formen mit eigenen Namen be-

---

1. Die erste Seitenzahl bezieht sich hier und weiterhin auf HAUG's Arbeit im Neuen Jahrbuch, die zweite in geraden Klammern stehende, auf die selbständig paginierte der Dissertation.

zeichnet werden. Auch HAUG erkennt die Verschiedenheit an, hat aber, wie BRANCO, Varietäten unterschieden (**113**, 134, 136).

Auf die erstgenannte Varietät, als der von BRANCO in erste Linie gestellten, ist dann der Name *Dum. subundulata* zu beschränken. Unglücklicherweise ist die Form die bei weitem seltenere. BUCKMAN vereinigt sie mit *Dum. striatulo-costata* und führt die var. externe compta BRANCO als *Dum. subundulata* auf (**45**, 243, 259). Diese Verwirrung in der Benennung ist sehr störend, hält man sich aber an BRANCO's Reihenfolge, so kann man nicht anders verfahren, wie ich vorschlage — vorausgesetzt, daß man nicht alles, was BRANCO *Harp. subundulatum* nannte, beisammen lassen will.

Bei *Dum. subundulata* gehen die kräftigen, entfernt stehenden Rippen der inneren Umgänge sehr bald in breitere, flache über, zwischen denen sich auf der Schale, an BRANCO's Original (**30**, Taf. III fig. 3) besonders deutlich erhalten, eine feine Streifung zeigt. Da BRANCO's Original bis zu Ende gekammert ist, habe ich Taf. XLII fig. 1 noch ein Stück vom Stürzenberg mit einem Teil der Wohnkammer zeichnen lassen. Letztere ist noch sehr kräftig berippt. Rundung und Breite des Querschnitts unterscheiden, abgesehen von der Skulptur, von der von BRANCO als externe comptum unterschiedenen Varietät, die aber, wie wir gleich sehen werden, verschiedenes umfaßt.

Mit *Dum. striatulo-costata* QU. sp. besteht allerdings sehr große Ähnlichkeit, sodaß die von BUCKMAN vorgeschlagene Vereinigung unserer Form verständlich erscheint. Unterscheidend ist der viel weniger ausgesprochene Dumortierien-charakter der Sutur von *Dum. subundulata*, wie auch HAUG hervorhebt. Da *Dum. subundulata* in einem höheren Niveau als *Dum. striatulo-costata* liegt, ist auf diesen Unterschied wohl Gewicht zu legen.

Außer vom Stürzenberg ist mir diese Form in Lothringen noch nicht vorgekommen. Ein schönes Exemplar befindet

sich in der Sammlung des Herrn Professor DEWALQUE in Lüttich. HAUG nennt sie noch von Gundershofen. Das einzige Exemplar der Sammlung der geologischen Landesanstalt von dieser Lokalität, auf welches sich HAUG beziehen kann, ist nicht über das Stadium der groben Berippung entwickelt, also schwer zu deuten.

Dumortieria Bleicheri n. n.

Taf. XLII fig. 2, 2a, 3, 4, 4a.

1879. *Harpoceras subundulatum* var. externe comptum BRANCO, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens, Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 86, Taf. III fig. 5 (nicht 4).

Unter *Harp. subundulatum* var. externe comptum begriff BRANCO recht verschiedene Formen, sodaß es auffallend ist, daß der sonst so fein unterscheidende BUCKMAN sie nicht getrennt hat (**45**, 259).

BRANCO selbst hebt schon Unterschiede in der Skulptur hervor. Es kommt aber noch anderes hinzu. Bei BRANCO's fig. 4 nimmt die Windungshöhe viel langsamer zu als bei fig. 5, der Nabel ist weiter, der Querschnitt von fig. 4*a* zeigt in der äußeren Windung flache, der von fig. 5*a* gewölbte Flanken. Schließlich treten die feinen Streifen bei fig. 4 nicht so auffallend zu Bündeln zusammen, wie bei fig. 5.

So sehr mir das weitere Spalten der Formen und Aufstellen neuer Namen widerstrebt, in dem mir vorliegenden Falle ist es nicht zu umgehen.

Wenden wir uns zunächst zu BRANCO's fig. 5, für welche ich den Namen *Dum. Bleicheri* vorschlage. Zieht man es vor, bei der Unterscheidung von Varietäten zu bleiben, so könnte man diese Form allenfalls an *Dum. subundulata* anschließen. Die Form fig. 4 bei BRANCO gehört aber wahrscheinlich einer anderen Reihe an und kann nicht wohl als Varietät von *Dum. subundulata* bezeichnet werden.

BRANCO verfügte nur über geringes Material in nicht ausgewachsenem Zustande. Er bezeichnet sein *Harp. subundulatum* var. externe comptum als sehr selten. Es hat sich später gezeigt, daß dasselbe, und zwar in den beiden von mir auseinander gehaltenen Formen, am Stürzenberg gar nicht so selten ist.

Das Stück Taf. XLII fig. 2 hat 73 mm Durchmesser gegen etwa 53 mm des BRANCO'schen Stückes. Die Art der Berippung der inneren Windungen, Windungsverhältnisse und Involution stimmen genügend mit BRANCO's Darstellung. Der halbe letzte Umgang ist Wohnkammer, der Steinkern derselben zeigt nur noch schwache Wellung, auf einem erhaltenen Schalenstück sind feine Streifen, etwas lockerer als auf den inneren Windungen gestellt, zu sehen. Die inneren Windungen (BRANCO's Original Taf. III fig. 5*a* und mein Stück Taf. XLII fig. 2*a*) tragen einen deutlichen Kiel, der auf der Wohnkammer nur noch schwach hervortritt.

Die Sutur hat BRANCO Taf. III fig. 5*b* bei einem Durchmesser des Gehäuses von 37 mm dargestellt. Sie wurde durch Entfernung der auf dem Original (unten) gezeichneten Schale sichtbar gemacht. Der erste Seitensattel steigt sehr schlank empor. Der erste Seitenlobus ist nicht so symmetrisch geteilt, wie die Zeichnung zeigt, die seitlich abgehenden Zacken stehen unregelmäßiger. Die Sutur meines Exemplars Taf. XLII fig. 2, kurz vor Beginn der Wohnkammer, hat noch deutlichen Dumortieriencharakter, wenn auch der erste Seitensattel etwas breit ist.

Das Exemplar Taf. XLII fig. 4 hat innen auffallend nach vorn gerichtete Rippen, die aber gerade verlaufen. Die auf dem letzten Umgang vorhandenen Rippen gehen ebenfalls gerade, aber mit geringerer Biegung nach vorn über die Flanke und schwingen sich erst an der Externseite stark nach vorn. Formen, wie diese, darf man nur als Varietäten bezeichnen,

wenn es sich nicht gar nur um individuelle Abweichungen handelt.

Ich schließe an *Dum. Bleicheri* den eigentümlichen, Taf. XLII fig. 3 abgebildeten Ammoniten an. Er ist beschalt, zeigt daher die äußere Skulptur sehr schön. Die Rippen der inneren Windungen sind verhältnismäßig eng gestellt. Bemerkenswert ist eine Art Nabelfläche, auf der in der äußeren Hälfte des letzten Umganges deutliche Wülste stehen, die sich nach außen hin in zahlreiche feine Streifen teilen, sodaß eine Skulptur entsteht wie bei *Amm. comptus, subcomptus* und ähnlichen Formen. Ich habe nur dies eine Exemplar am Stürzenberg gefunden.

Dum. Bleicheri ist nicht selten in der Muschelbank am oberen Absturz des Stürzenberges, aus der auch BRANCO's Original stammt. Die DEWALQUE'sche Sammlung bewahrt sie von Mont-Saint Martin.

Dumortieria Nicklesi n. n.

Taf. XL, fig. 3, Taf. XLII fig. 6, 6 a.

1879. *Harpoceras subundulatum* var. externe comptum BRANCO, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 86, Taf. III fig. 4.

Mit diesem Namen will ich die weitnabelige flache Form, Taf. III fig. 4 bei BRANCO (30), bezeichnen. Mit derselben stimmt überein mein Exemplar Taf. XL fig. 3 dieser Arbeit, welches nur zu Ende des letzten Umganges etwas entferntere Rippen trägt. Es ist aber zu bemerken, daß BRANCO's Original nicht entfernt so gleichartig gestreift ist, wie die Zeichnung zeigt, einzelne Streifen heben sich kräftiger, rippenartig, heraus. Ferner ist BRANCO's Original beschalt, das meinige Steinkern mit geringen Schalenresten. Diese letzteren zeigen die feine Streifung deutlich, was auch am Ende des letzten Umganges

Taf. XL fig. 3 angedeutet ist. Ich glaube, wer die beiden Originale nebeneinander sieht, wird an ihrer Zusammengehörigkeit nicht zweifeln.

Die letzte Windung des Taf. XLII fig. 6 abgebildeten Ammoniten von 87 mm Durchmesser ist noch kräftig berippt, nur an einigen Stellen zeigen sich Andeutungen einer feinen Streifung. Die Übereinstimmung der inneren Windungen des großen und der kleineren Exemplare bis zu einem Durchmesser von 40 mm ist aber so groß, daß ich annehmen möchte, die Änderung in der Skulptur habe nicht bei allen Individuen zu gleicher Zeit eingesetzt, wie dies ja auch bei anderen Ammoniten beobachtet ist. Bei BRANCO's Original beginnt die feine Streifung bei einem Durchmesser der Scheibe von 44 mm, bei meinem Exemplar Taf. XL fig. 3 bei 52 mm, bei einem anderen mir vorliegenden Exemplar bei 60, bei dem Exemplar Taf. XLII fig. 6 noch beträchtlich später. Unter allen Umständen verhalten sich verschiedene, sonst übereinstimmende Stücke in dieser Hinsicht ungleich.

Die Sutur ist bei dem BRANCO'schen Original nicht zu sehen. Die Einzeichnung auf meiner fig. 6, Taf. XLII, etwa einen halben Umgang hinter der letzten Andeutung von Kammerung gemacht, zeigt, daß sie noch durchaus dumortierienartig ist.

Dieses große Exemplar hat in der Seitenansicht Ähnlichkeit mit *Dum. striatulo-costata* QU. Abgesehen von kleinen Unterschieden in der Berippung, ist aber der Querschnitt ein anderer, wie ein Vergleich der Taf. XLII fig. 6 *a* mit Taf. XXXIX fig. 4 zeigt. Kleine Exemplare können mit *Dum. pseudoradiosa* verwechselt werden, auf die wir weiter unten zu sprechen kommen.

Dum. Nicklesi ist nicht selten in der oberen Muschelbank des Stürzenberges und wurde bei Mont-Saint Martin bei Longwy gefunden (DEWALQUE'sche Sammlung).

Dumortieria Kochi n. n.

Taf. XLI fig. 1, 1 a, Taf. XLII fig. 5.

1887. *Dumortieria subundulata* (Branco) Haug, var. striatulo-costata (Qu.) Haug, «Über die Polymorphidae», Neues Jahrb. f. Mineralogie u. s. w. 1887, II, 135, Taf. V fig. 4.

Wenig beachtet sind bisher Dumortierien, die sich stellenweise in Lothringen und Luxemburg in dem braunen Lager finden, also in einem auf die Levesqueischichten folgenden Horizont. Hauptmann Leesberg sammelte eine größere Anzahl Ammoniten in diesem braunen, früher als couche noire bezeichneten Lager bei Esch. Einige Stücke erhielt unsere Sammlung aus der Grube St. Michel bei Deutsch-Oth, wo das braune Lager abgebaut wird, einzelnes fand sich an anderen Punkten. Es handelt sich meist um große Exemplare von einem Durchmesser bis zu 140 mm, was bei dem Vergleich mit anderen Formen im Auge zu behalten ist. Hauptmann Leesberg stellte eine Anzahl derselben auf dem 3. internationalen Geologenkongreß in Berlin im Jahre 1888 aus. Dort erregte ein Stück die Aufmerksamkeit von Haug. Er bildete es unter der Bezeichnung *Dum. subundulata* Branco, var. striatulo-costata Qu. ab (**113**, Taf. V fig. 4).

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Form zu Quenstedt's *Amm. striatulo-costatus* und Branco's *Harp. subundulatum* in naher Beziehung steht. Alle die Dumortierien des Oberen Lias bezw. Unteren Dogger hängen ja genetisch zusammen. Wollte man *Dum. subundulata* Branco als den Mittelpunkt der Dumortierien, oder wenigstens der Haug'schen Gruppe der *Dumort. Levesquei* unter diesen, ansehen und die anderen Formen als Varietäten oder sonstwie an dieselben anreihen, so könnte man Haug's Bezeichnungsweise annehmen, vorausgesetzt, daß seine var. striatulo-costata wirklich dem Quenstedt'schen *Amm. striatulo-costatus* entspräche. Dann

müßte aber noch eine Anzahl anderer Dumortierien ihre spezifische Benennung verlieren und als Varietäten aufgeführt werden. Ich glaube aber, die beiden ebengenannten Formen lassen sich trennen. Eine Vereinfachung der Nomenklatur in der von Haug angedeuteten Richtung wäre ja im höchsten Grade wünschenswert, aber ich fürchte, wir sind noch nicht so weit, sie konsequent durchzuführen. Trennen wir aber einige Formen spezifisch und geben wir anderen eine Varietätbezeichnung, so erwecken wir die Vorstellung, als wären die ersteren selbständiger als die letzteren und das trifft, wie ich glaube, in unserem Falle nicht zu. Es kommt noch hinzu, daß *Dum. striatulo-costata* Qu., wenigstens das Original, eine ältere Form als Haug's var. striatulo-costata ist. Von *Dum. striatulo-costata* Qu., oder der so nahestehenden *Dum. Levesquei* Orb., hätten wir auszugehen und an sie die anderen Formen anzuschließen, was um so natürlicher wäre, als Haug schon eine Gruppe der *Dumortieria Levesquei* aufstellte.

Es liegen mir die Originale sowohl von *Am. striatulo-costatus* Qu. (**214**, Taf. LII fig. 7) wie von *Dum. subundulata* (Branco) Haug var. striatulo-costata (Qu.) Haug (**113**, Taf. V fig. 4) vor. Letzteres fand ich in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg auf. Beide sind bis zu Ende der Wohnkammer erhalten, ersteres hat 85 mm, letzteres 130 mm Durchmesser.

Die Abbildung bei Haug ist gut und wird durch eine eingehende Beschreibung ergänzt. Die Rippen verlaufen auf den inneren Umgängen nicht radial, wie bei *Am. striatulo-costatus* Qu., sondern streben stark nach vorn. Innen am letzten Umgang bemerkt man eine schräg einfallende Art Nabelfläche, auf der nur schwache Andeutungen von Rippen auftreten. Erst auf der Flanke werden die Rippen kräftig und verlaufen mit gelegentlichen Unregelmäßigkeiten, harpoceratenartig geschwungen, nach der Externseite, an der sie sich, wiederum schwach werdend, weit nach vorn biegen.

Bei gleichem Durchmesser ist die HAUG'sche Form weitnabeliger, die Windungshöhe bedeutender als bei der QUENSTEDT'schen.

Die Lobenlinie des HAUG'schen Originals zeigt die für jüngere Dumortierien bezeichnende Streckung, das heißt, der zweite Seitenlobus und besonders der Hülfslobus werden selbständiger, fallen nicht mehr so stark nach innen ab und zwar schon auf den inneren Windungen. Der Seitensattel ist aber immer noch schmal und relativ hoch, wie bei älteren Dumortierien. Ich gebe Taf. XLII fig. 5 die Lobenlinie nach HAUG's Original, bei 100 mm Durchmesser. Sie stimmt nicht recht mit HAUG's Abbildung (**113**, 135, Textfigur 6*d*), die vielleicht einem anderen Exemplar entnommen ist. Besonders ist bei meiner Zeichnung der erste Seitenlobus viel länger als bei HAUG's Abbildung. Aber auch bei 65 mm Schalendurchmesser zeigt sich die Streckung der Lobenlinie bereits deutlich.

QUENSTEDT's Original von *Amm. striatulo-costatus* ist teils beschalt, teils Steinkern. Ein Unterschied in der Skulptur ist in beiden Fällen nicht vorhanden. Die Sutur ist leider nicht zu sehen, bei ganz gleichen Stücken der Boller Ammonitenbreccie ist aber die Sutur ganz dumortierienartig mit stark herunterhängendem ersten Seitenlobus und Hülfslobus. Ich glaube, man wird unsere Form, wenn man überhaupt *Dumortieria* als Gattung anerkennt, eher zu dieser als zu *Harpoceras* stellen dürfen.

In Beziehung auf die übrigen Merkmale des Gehäuses verweise ich auf HAUG's Beschreibung und das Taf. XLI fig. 1, nach einem Exemplar des braunen Lagers von Esch (wahrscheinlich Höhl) abgebildete, etwas kleinere Exemplar, welches innen etwas weitere Berippung zeigt als HAUG's Original.

Wir hätten also in dieser *Dum. Kochi*, wie ich sie nach Herrn Ingenieur KOCH in Esch nennen will, eine der *Dum. striatulo-costata* QU. wohl nahverwandte, aber doch von ihr zu

unterscheidende Form, die in ihrer Gesamterscheinung und der Lobierung zwar Anklänge an *Harpoceras* zeigt, aber doch besser an *Dumortieria* angeschlossen wird.

Unter den Synonymen seiner *Dum. subundulata* var. striatulo-costata führt HAUG auch das von ihm (**111**, Pl. XIII fig. 2) abgebildete *Harp. subundulatum* von La Verpillière „au contact de la zone à *Harp. opalinum* et de la zone à *Lyt. jurense*" auf. Diese Form, von der mir ein Gipsabguß vorliegt, hat mit ihrem deutlichen Kiel und den mehrmals deutlich gegabelten Rippen wohl schwerlich etwas mit *Am. striatulo-costatus* zu tun und stimmt auch mit dem in Rede stehenden lothringischen Ammoniten wenig überein.

BUCKMAN bildete (**45**, Pl. XL fig. 1) einen Ammoniten ab, den er *Dum. striatulo-costata* var. *α* nannte. Das ist eine unserer *Dum. Kochi* wohl nahestehende Form. Auch führt BUCKMAN HAUG's *Dum. subundulata* var. striatulo-costata unter den Synonymen auf. Die Art der Benennung bei BUCKMAN ist ganz korrekt, wenn man die HAUG'sche Form nicht von der QUENSTEDT'schen trennen will. Die Sutur (Taf. XL fig. 9), die aber von einem anderen Exemplar als dem abgebildeten (**45**, Taf. XL fig. 1) entnommen ist, stimmt mit der von *Am. striatulo-costatus* QU., ist also viel mehr dumortierienartig als die von *Dum. Kochi*.

Ich kenne *Dum. Kochi* nur aus dem braunen Lager von Esch (Höhl) und St. Michel bei Deutsch-Oth. Eine sehr ähnliche Form bewahrt die DEWALQUE'sche Sammlung von Hussigny.

Dumortieria pseudoradiosa BRANCO.

Taf. XLI fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7 Taf. XLIII fig. 1, 2.

1879. *Harpoceras pseudoradiosum* BRANCO, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 77, Taf. II fig. 1, 2, 3, 4.

BRANCO hat von seinem *Harp. pseudoradiosum* drei Exemplare abgebildet. HAUG nahm die Art in dem ihr von BRANCO

gegebenen Umfange an (**113**, II, 141), sprach sich aber, wie schon BRANCO selbst, dahin aus, daß nahe Beziehungen der lothringischen Form zu SEEBACH's *Amm. radiosus* (**241**, 142, Taf. IX, fig. 2) beständen. Er sagt: „Von Gundershofen liegen mir denn auch mehrere Exemplare vor, bei denen ich schwanke, ob ich sie zur norddeutschen oder zur lothringischen Art stellen soll."

BUCKMAN hat BRANCO's drei Abbildungen mit drei verschiedenen Namen belegt. Die fig. 1 Taf. II bei BRANCO läßt er als *Dum. pseudoradiosa* bestehen, fig. 2 stellt er zu *Dum. radiosa* SEEB. sp., fig. 3 endlich zu seiner *Dum. subundulata*, das ist BRANCO's *Harp. subundulatum* var. externe comptum (**30**, Taf. III fig. 4, 5). Das Original dieser letzten Form war in unserer Sammlung nicht aufzufinden. Es ist ein kleines, von BRANCO als junges Exemplar bezeichnetes Stück und nicht sicher zu deuten, es kommt auf dasselbe wenig an. Jedenfalls beweist es aber, daß BRANCO bei seinem *Harpoc. pseudoradiosum* auch Formen unterbrachte, bei denen der Gegensatz entferntstehender Rippen der innersten und dicht stehender Rippen der nächstfolgenden Umgänge nicht so auffallend ist, wie bei dem Typus.

BRANCO's fig. 1 und 2 weichen nicht unbeträchtlich voneinander ab. Zunächst ist fig. 2 etwas dicker als fig. 1. Ich habe, um dies ersichtlich zu machen, auch von dem Original von fig. 1, von welchem BRANCO nur eine Seitenansicht gibt, eine Vorderansicht zeichnen lassen (Taf. XLI fig. 2). Ferner hat fig. 2 einen etwas engeren Nabel und auf dem vorletzten Umgang feinere Berippung.

Lediglich nach den BRANCO'schen Originalen kann man beide Formen trennen, wie ja auch BUCKMAN tut. Auch ich war anfangs geneigt, den Namen *Dum. pseudoradiosa* auf BRANCO's fig. 1 zu beschränken und fig. 2 neu zu benennen. Ich unterließ es aber, da sich an dem mir vorliegenden Material

Übergänge zeigten, nicht nur zwischen den beiden Formen des BRANCO'schen *Harp. pseudoradiosum* fig. 1 und 2, sondern auch der fig. 2 zu BRANCO's *Harp. subundulatum* var. externe comptum (**30**, Taf. III fig. 4), meiner *Dum. Nicklesi*. Die große Schwierigkeit einer angemessenen Gruppierung dieser und verwandter Formen ergibt sich schon aus den angeführten verschiedenen Ansichten HAUG's und BUCKMAN's über Vereinigung oder Trennung der BRANCO'schen fig. 1 und 2, sie ergibt sich ferner daraus, daß die genannten Autoren den nächsten Anschluß an andere Formen nach verschiedenen Richtungen hin suchen. Nicht minder zeigt sie sich in den beigezogenen Synonymen. BRANCO hielt *Harp. radiosum* DUM. (**81**, Pl. XIV fig. 2—5) für identisch mit seinem *Harp. pseudoradiosum*, HAUG hingegen meinte *Amm. radiosus* DUM. sei in der Tat der SEEBACH'sche *Amm. radiosus*. BUCKMAN (**45**, 248) führte *Amm. radiosus* DUM. als Synonym von seiner *Dum. radians* auf. Wir werden gleich sehen, daß mit dem Gesagten nur einige der versuchten Deutungen berührt sind.

Glücklicherweise sind BRANCO's Originale der fig. 1 und 2 größere, bis zum Anfang der Wohnkammer erhaltene Exemplare, die eine sicherere Beurteilung gestatten als manche innere Windungen früher besprochener Formen.

Wenden wir uns zunächst zu BRANCO's fig. 1, der weitgenabelten Form, mit im allgemeinen gröberer Berippung als fig. 2. Ich bilde Taf. XLIII fig. 1 ein Exemplar vom Stürzenberge von gleicher Größe wie das BRANCO'sche Original ab. Es stimmt in allen Einzelheiten mit demselben überein, ein Beweis, daß es sich um eine, für eine gewisse Zeit konstant gewordene Form handelt.

Die innersten Windungen sind bis zu einigen Millimetern Durchmesser glatt, dann treten auf etwa zwei Umgängen entfernt gestellte, hierauf dicht gedrängte, dann wieder weiter

auseinander gerückte Rippen auf, die auf dem letzten Umgang des Gehäuses zu ungleichen Runzeln heruntersinken.

Ganz in gleicher Weise ist das Taf. XLIII fig. 2 abgebildete größere Exemplar von Chavigny (Meurthe-et-Moselle) in Beziehung auf die Aufeinanderfolge der verschiedenen Skulpturen entwickelt. Die Berippung der inneren Windungen ist etwas gröber, die feine Berippung, auf beschalten Teilen des vorletzten und letzten Umganges erhalten, hält lange an. Die Rippen der späteren Umgänge sind gegen die Externseite scharf nach vorn gebogen. Es ist, auch auf dem Steinkern, ein deutlicher Kiel vorhanden.

Die Sutur (Taf. XLIII fig. 2) des Exemplars von Chavigny zeigt den ersten Seitensattel noch beträchtlich emporragend, den zweiten Seitenlobus und Hülfslobus deutlich entwickelt, nach innen herunterhängend. Die Sutur bei Branco (**30**, Taf. II fig. 4*c*) ist ebenfalls der weitnabeligen Form entnommen. Bemerkenswert an unserem Stück ist die Dumortiersutur und die Harpoceratenskulptur der letzten Windung.

Bei Branco's *Harp. pseudoradiosum* fig. 2 sind die größere Höhe des letzten Umganges und der etwas engere Nabel im Vergleich zu fig. 1 in die Augen fallend. Die feinere Streifung auf der zweiten Hälfte des vorletzten und dem Anfang der letzten Windung bedingt einen weiteren Unterschied. Ich bilde drei hierher gehörige Exemplare verschiedener Größe vom Stürzenberg ab. Das erste, Taf. XLI fig. 3, geht nicht über das feinrippige Stadium hinaus. Die Skulptur ist daher der der *Dum. Bleicheri* n. n. (*Harp. subundulatum* var. externe comptum Branco p. p.) ähnlich. Die Zunahme der Windungshöhe ist aber eine viel schnellere, die Dicke bedeutender. Fig. 4 und 5 Taf. XLI zeigen die entfernt gestellten Rippen der äußeren Windungen. Das Stück, Taf. XLI fig. 6, ist auffallend durch seinen dicken gerundeten Querschnitt. Es erinnert dadurch an *Amm. radiosus* Seeb. und *Dum. radiosa*

var. gundershofensis HAUG (siehe unten S. 366). Das Exemplar, Taf. XLI fig. 7, ist bis zur zweiten Hälfte des letzten Umganges ganz normal entwickelt, dann zeigt es Spuren einer Verletzung.

BRANCO stellt als Synonym zu seinem *Harpoc. pseudoradiosum* eine von DUMORTIER als *Amm. radiosus* aufgeführte Form, welche aus den Schichten des *Lyt. jurense* des Rhonebeckens stammen soll (**81**, IV, 66, Pl. XIV, fig. 2—5). Es kann bei einem Vergleich nur die weitnabelige Form BRANCO's (**30**, Taf. II fig. 1) in Frage kommen, die Form fig. 2 unterscheidet sich durch die abweichende Art der Aufwindung hinlänglich. DUMORTIER's Abbildungen stimmen untereinander auch nicht überein, es werden von dem Autor selbst eine forme comprimée (**81**, IV, Pl. XIV fig. 2) und eine variété épaisse (**81**, IV, Pl. XIV fig. 3) unterschieden. Die erstere stimmt vollständig mit BRANCO's weitgenabelter Form (**30**, Taf. II fig. 1) überein und kann mit dieser vereinigt werden. Sie ist flacher als *Amm. radiosus* SEEB., wie selbst die allein von DUMORTIER gegebene Seitenansicht zeigt, sie hat aber nicht die den SEEBACH'schen Typus des *Amm. radiosus* bezeichnende feine, linienartige, auf dem letzten Umgang etwas unregelmäßig werdende Streifung, die stärkere Berippung des vorletzten Umganges geht vielmehr auf dem letzten in grobe Runzeln über. Beide DUMORTIER'sche Formen hat HAUG unter dem Namen *Dum. rhodanica* zusammengefaßt, von der (**113**, 139, 140) gesagt wird, daß sie einen nur schwach hervortretenden Kiel besitze, der Kiel sei bei DUMORTIER (**81**, IV, Pl. XIV, fig. 4) zu stark gezeichnet. *Dum. radiosa* hat nach HAUG einen deutlichen, strangförmigen Kiel, sowohl auf der Schale, als auf dem Kern. Das Vorkommen dieser *Dum. rhodanica* soll auf die Schichten mit *Lyt. jurense* beschränkt sein, während *Dum. radiosa* SEEB. und *pseudoradiosa* BRANCO sich in den Schichten mit *Harp. opalinum* fänden.

Eine Form, welche mit *Dum. rhodanica* stimmte, ist mir in unseren Schichten mit *Lyt. jurense* nicht vorgekommen, während ich ganz ähnliche Formen aus dem Horizont unseres grauen Lagers kenne. Ich sehe von einer Anwendung des Namens *Dum. rhodanica* ab, so lange nicht die von Haug vermutete Ungenauigkeit der Dumortier'schen Zeichnung (**81**, IV, Taf. XIV fig. 4) durch Untersuchung des Originals nachgewiesen ist. Will man auf so feine Unterschiede hin trennen, wie es Haug tut, so dürfte man doch auch kaum die beiden Dumortier'schen Formen mit einem Namen belegen.

Von der Sutur sagt Haug, sie habe den Dumortieriencharakter — den aufsteigenden Seitensattel — abgestreift und sähe zum Verwechseln derjenigen von *Harpoceras* ähnlich. „Doch haben Stücke von Gundershofen, die in den Maßen und in der Berippung ganz mit der Branco'schen Art übereinstimmen, in der Sutur noch den unverfälschten Dumortierientypus beibehalten.“ Ich meine, die von mir abgebildeten Suturen, Taf. XLI fig. 4, 6, Taf. XLIII fig. 2, mit ihren schmalen, zum Teil recht hoch ansteigenden Seitensätteln und dem stark abfallenden inneren Teil der Lobenlinie, könne man nicht anders als typisch dumortierienartig bezeichnen.

Buckman (**45**, 246) beschränkt den Namen *Dum. pseudoradiosa* auf Branco's fig. 1, also die weitgenabelte Form. Branco's fig. 2 zieht Buckman zu *Dum. radiosa* var. gundershofensis Haug (**113**, 140, Taf. IV fig. 7). So nannte Haug eine Form von Gundershofen, die er folgenderweise charakterisierte: „Beim Typus der Art (*Dum. radiosa* Seeb.) ist die Schale in der Jugend mit feinen Rippen verziert, im Alter sind die Anwachsstreifen so fein und dichtgedrängt, daß die Windungen ganz glatt aussehen. Bei einer zweiten[1] Varietät, die ich mit dem Namen gundershofensis

1. Richtiger wäre »bei einer Varietät«. Den Typus kann man doch nicht als eine erste Varietät bezeichnen.

bezeichnen will, haben wir in der Jugend grobe Anwachsstreifen, respektive äußerst feine Rippen, im Alter entfernt stehende, stumpfe Rippen.“ Das Original zu dieser *Dum. radiosa* var. gundershofensis (**113**, Taf. IV fig. 7) befindet sich in der HAUG'schen Sammlung. Es liegt mir aus der Sammlung der hiesigen geologischen Landesuntersuchung ein von HAUG selbst als *Dum. radiosa* var. gundershofensis etiquettiertes Stück aus der Gundershofener Klamm vor, welches ich Taf. XLIII fig. 3 habe abbilden lassen. Dasselbe zeigt einen viel gerundeteren Querschnitt als BRANCO's *Dum. pseudoradiosa*, **30**, Taf. II fig. 2, die Windungen sind bei gleicher Größe etwas weniger hoch, die Skulptur ist aber kaum zu unterscheiden. Im Vergleich zu dem Typus von *Am. radiosus* SEEB. ist der Nabel etwas enger und die Berippung auf dem letzten Umgang noch kräftig, so wie bei *Dum. pseudoradiosa* BRANCO, nicht so fein und verwischt, wie bei *Am. radiosus* SEEB. Das wäre also wieder eine Zwischenform und zwar zwischen *Dum. radiosa* SEEB. und *Dum. pseudoradiosa* BRANCO. Keinesfalls kann man ohne weiteres, wie BUCKMAN tut, die HAUG'sche *Dum. radiosa* var. gundershofensis mit *Dum. pseudoradiosa* BRANCO (25, Taf. II fig. 2) vereinigen.

Die Sutur bei *Dum. radiosa* und var. gundershofensis ist typisch dumortierienartig, wie SEEBACH's **241**, Taf. IX fig. 2*b* und meine Taf. XLIII fig. 3 zeigen. Ganz übereinstimmend sind die oben schon erwähnten Suturen der von mir zu *Dum. pseudoradiosa* gestellten Formen vom Stürzenberg und zwar sowohl der weitnabeligen als der engnabeligen. Selbst in Einzelheiten harmonieren die Suturen, so ist stets der innere Zweig des zweiteiligen Seitensattels kräftiger.

Dum. radiosa ist mir, ebensowenig wie die var. gundershofensis, bisher in der Erzformation Lothringens vorgekommen. *Dum. pseudoradiosa* ist hingegen eine der häufigsten Formen am Stürzenberg. In Belgisch Luxemburg fand sie sich bei

Halanzy. Wäre mir die Häufigkeit von *Dum. pseudoradiosa* früher bekannt gewesen, so hätte ich nach ihr und nicht nach *Dum. subundulata* die zwischen dem schwarzen und rotsandigen Lager liegenden Schichten benannt (**14**, 144). Gleich häufig scheint *Dum. pseudoradiosa* bei Nancy in diesen Schichten, vorausgesetzt, daß AUTHELIN's *Dum. radiosa* mit *Dum. pseudoradiosa* zusammenfällt (**5**, 234), was sehr wahrscheinlich ist, da *D. pseudoradiosa* von diesem Autor gar nicht genannt wird.

Im Elsaß kommt *Dum. radiosa* und *Dum. radiosa* var. gundershofensis in der Gundershofener Klamm vor. *D. radiosa* selbst habe ich in den tiefsten dort anstehenden Schichten, die bald über den Schichten mit *Astarte Voltzi* usw. (Torulosusschichten) folgen, gesammelt. Sie liegt also tief. Im Buesweiler Tunnel fand sich die Form in einer etwas flachen Abänderung in den Schichten mit *Astarte Voltzi*. Die var. gundershofensis liegt etwas höher; genaues ist darüber nicht bekannt, da die ammonitenführenden Knollen bei Gundershofen ausgewaschen im Bachbett aufgelesen werden. Das Fehlen der *Dum. radiosa* und der var. gundershofensis in den bisherigen Aufsammlungen in Lothringen, besonders am Stürzenberg, macht es nicht unwahrscheinlich, daß diese Formen in Lothringen in tieferen, weniger ausgebeuteten Lagern vorkommen. Sie wären dann ältere Vertreter der *radiosa-pseudoradiosa*-Gruppe, auf sie würde *Dum. pseudoradiosa* folgen (graues Lager), etwas jünger wäre eine Form aus dem roten Lager von Oberkorn. Doch sind weitere Erfahrungen nötig, um diese Annahme zu stützen.

Dumortieria Brancoi n. n.

Taf. XLIV fig. 2, 2 a, 3, 3 a.

1879. *Harpoceras* aff. *radians* REINECKE. BRANCO, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 74, Taf. I fig. 7.

BRANCO hat als *Harp.* aff. *radians* REIN. einen Ammoniten vom Stürzenberg abgebildet. Was REINECKE unter

seinem *Nautilus radians* verstand, ist nach der Abbildung nicht mit Sicherheit auszumachen. Kaum ein anderer Ammonitenname ist für so verschiedene Formen angewendet worden. Buckman gibt (**45**, 188) eine lehrreiche Zusammenstellung alles dessen, was man seit Reinecke, von 1818 bis 1885, als *Amm.* bezw. *Harpoceras radians* aufgeführt hat. Die Liste, bis heute fortgeführt, würde noch beträchtlich länger werden.

Aus Reinecke's Figur (**215**, Taf. IV fig. 39) läßt sich nur entnehmen, die Richtigkeit der Abbildung vorausgesetzt, daß es sich um eine auch im letzten Umgang noch dicke Form handelt, welche auf den inneren Windungen mit kräftigen, graden Rippen versehen ist, deren Abstand weiterhin nur sehr allmählich zunimmt. Die Rippen stehen auf der ersten Hälfte des letzten Umganges noch recht dicht. So wird es verständlich, daß man Formen, wie *Dum. pseudoradiosa* Branco und *Amm. radiosus* Dum. (*Dum. rhodanica* Haug), zum Vergleich herbeigezogen hat. Ob Reinecke's Ammonit die Sutur einer *Dumortieria* oder eines *Harpoceras* hat, ist aus der Abbildung nicht zu ersehen. Wo das Original sich befindet, ist nicht bekannt, es stammt nach Reinecke's Angabe (**215**, 71) aus der Gegend von Fechheim (Sachsen-Koburg), gehört nach Quenstedt „wahrscheinlich zu den verkiesten des fränkischen Aalensislagers" und soll keineswegs häufig sein.

Was Quenstedt *Am. radians* nannte, ist eine Zusammenfassung von Dumortierien und Harpoceraten, vom Mittleren bis in den Oberen (schwäbischen) Lias. Durch trinomische Benennung wurden dann eine Menge einzelner Formen, bald nach Merkmalen der Schale, bald nach dem Lager unterschieden.

Branco bildete eine kleine, nur 35 mm im Durchmesser besitzende, bis zu Ende gekammerte Schale ab, die er als aff.

radians bezeichnete, da er unsicher war, ob nicht vielleicht im Alter das Gehäuse eine andere Gestalt annähme.

Bezeichnend für die Skulptur des BRANCO'schen Stückes ist, daß der Abstand der Rippen nur sehr allmählich größer wird und kein schroffer Wechsel gröberer und feiner Berippung, wie bei *Dum. pseudoradiosa* und anderen Formen, eintritt. In dieser Beziehung findet also Übereinstimmung mit REINECKE's Abbildung statt, die BRANCO mit gutem Grunde zum Vergleich herbeizog. Ferner ist bezeichnend für BRANCO's Ammonit die außerordentlich charakteristischen Dumortieriensutur (**30**, Taf. I fig. 7*b*). Sieht man diese als wesentlichstes Merkmal der HAUG'schen Gattung an, so muß der Ammonit vom Stürzenberg unbedingt als *Dumortieria* bezeichnet werden.

HAUG rechnete *Amm. radians* REIN. zu *Harpoceras* und zwar spezieller zu *Grammoceras* (**112**, 613, 711 [33, 131]), BUCKMAN hingegen zu *Dumortieria*. Wenn letzterer aber mit seiner *Dum. radians* auch *Harpoc. subcomptum* BRANCO (**30**, Taf. V fig. 4, nicht 3, vergleiche 198 bei BUCKMAN) rechnet, so ist dies nicht richtig. Diese fig. 4 bei BRANCO mit den in Wellen angeordneten Rippen hat nichts mit BRANCO's *Harp.* aff. *radians* zu tun, so wenig wie der von BUCKMAN ebenfalls als Synonym von *Dum. radians* aufgeführte *Amm. radiosus* DUM. (**81**, IV, 66, Tab. XIV fig. 2—5 = *Dum. rhodanica* HAUG) mit seinen anfangs entfernt, dann sehr dicht gestellten Rippen.

Es sind mir mehrere, mit BRANCO's Form ganz übereinstimmende Stücke zugekommen. Zunächst Taf. XLIV fig. 2 aus der Sammlung des Athenäum in Luxemburg, von nicht näher bezeichneter Fundstelle, von 47 mm Durchmesser, bis zu Ende gekammert. Der Querschnitt ist beinahe rechteckig, die Externseite trägt einen feinen, scharf abgesetzten Kiel, der Schwung der Rippen ist ganz harpocerasartig. Das

Stück Taf. XLIV fig. 3, ebenfalls ohne näheren Fundort, doch wie das vorher genannte sicher aus der lothringischen Eisenerzformation, ist etwas größer, aber auch noch bis zu Ende gekammert. Es ist aber kaum zu erwarten, daß die Skulptur sich beim Weiterwachsen wesentlich geändert hat, sie wird höchstens schwächer geworden sein. Der Querschnitt der äußeren Windung ist hier etwas weniger breit, die Rippen sind innen etwas weiter auseinandergerückt als bei fig. 2, sonst herrscht vollständige Übereinstimmung. Branco sagt, die Rippen gabelten sich nicht, doch treten an seinem Exemplar gelegentlich zwei Rippen an der Naht so nahe zusammen, daß man wohl von einer Gabelung sprechen kann. Bei meinen beiden Stücken findet an mehreren Stellen deutliche Gabelung über der Naht statt.

Die auf der Abbildung des Stückes Taf. XLIV fig. 3 eingetragene Sutur ist fig. 3*a* noch einmal dargestellt. Der schmale, hohe Seitensattel, die zurücktretenden, stark herunterhängenden, innerhalb desselben gelegenen Loben sind so typisch dumortierienartig, wie die einer *Dumortieria* der Levesqueischichten.

Das Branco'sche Stück stammt sicher aus dem Horizont des grauen Lagers, bei den von mir abgebildeten beiden Stücken darf das nach dem Gestein mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Da Reinecke's *Nautilus radians* aus dem Oberen Lias, unsere Stücke aus einem höheren Lager stammen, die Deutung des ersteren unsicher ist, vor allem die Sutur des fränkischen Stückes nicht bekannt ist, ziehe ich vor, das lothringische Vorkommen neu zu benennen und widme es dem Autor, der die Eigentümlichkeiten desselben zuerst mit Schärfe erfaßte.

Dum. Brancoi ist bei uns — wie nach Quenstedt auch der fränkische *Nautilus radians* Reinecke — selten.

Harpoceras dispansum Lyc. sp.

Taf. XLIX fig. 1, 1 a, 2, 3, 4.

1860. *Ammonites variabilis* var. dispansus Lycett, Proceedings of the Cotteswold Nat. Field Club. Vol. II, 146[1].

1865. *Ammonites dispansus* Lycett, Proceedings of the Cotteswold Nat. Field. Club. Vol. III, 5.

Die Geschichte dieses Ammoniten habe ich früher (**14**, 59) besprochen und einige nicht sonderlich erhaltene Stücke abgebildet (**14**, Taf. VI fig. 3, 4). Auch **14**, Taf. VI fig. 2 glaube ich jetzt zu *Harp. dispansum* stellen zu dürfen. Ein Prachtexemplar dieses Ammoniten in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg veranlaßt mich, auf diese Form zurückzukommen. Es ist Taf. XLIX fig. 1 abgebildet. Der Durchmesser desselben beträgt 130 mm. Die Wohnkammer ist auf einem halben Umgang erhalten. Schon bei 5 mm Durchmesser sind am Nabel einige dicke Wülste vorhanden, von welchen bei weiterem Wachstum sehr stark geschwungene, sich zwei- bis dreifach gabelnde Rippen ausgehen. Die Wülste sind besonders auf der zweiten Hälfte des vorletzten Umganges sehr auffallend. Die von Buckman (**45**, 212) angewendete Bezeichnung club-shaped paßt durchaus auf dieselben. Auf dem inneren Teil des letzten Umganges werden die Rippen schwächer und sind auf der, allerdings etwas abgeriebenen Wohnkammer nur noch angedeutet. Auf dieser letzteren ist auf der nicht abgebildeten Seite stellenweise Schale erhalten, die feine Streifung zeigt. Ein großes Fragment, nach welchem der Durchschnitt Taf. XLIX fig. 2 mit ausgezeichnetem Hohlkiel gezeichnet ist, läßt auf den Flanken entfernte Wellung

1. Ich zitiere nach Buckman. Die Arbeiten Lycett's waren mir nicht zugänglich, ich kann daher die Titel der Arbeiten nicht angeben. Es wäre wünschenswert, daß Autoren wie Buckman, denen diese schwer zu erlangenden Zeitschriften erreichbar sind, vollständiger zitierten.

und feine Streifen erkennen. Das kleine Exemplar (Taf. XLIX fig. 3) hat die Berippung der Schale im Jugendstadium gut erhalten.

Die Loben variieren in Einzelheiten etwas. Taf. XLIX fig. 4 ist nach einem Exemplar von Algringen gezeichnet. Der erste Seitenlobus ist hier verhältnismäßig schmal gegenüber dem der Sutur von Taf. XLIX fig. 1. Die in meiner früheren Arbeit (**14**, Taf. VI fig. 2, 3) abgebildeten Loben zeigen wieder kleine Abweichungen.

Der Querschnitt des beschalten Fragments (Taf. XLIX fig. 2) ist im Verhältnis etwas dicker, als der des Steinkerns Taf. XLIX fig. 1*a*. Höhe und Breite der Windungen schwanken aber gerade bei *Harp. dispansum* nicht unbeträchtlich.

Man hat unsere Form früher mit *Amm. variabilis* (*Haugia*) verwechselt. BUCKMAN hat die Unterschiede (**45**, 212) auseinandergesetzt. Die Loben der letztgenannten Form sind viel zerschlitzter. Da BUCKMAN auf seiner Lobentafel (**45**, A. fig. 34) nur eine Kopie der nach einem offenbar sehr großen Exemplar entworfenen Lobenlinie bei D'ORBIGNY (**186**, Pl. CXIII fig. 7) gibt, habe ich zum Vergleich die Lobenlinie eines Exemplars von *Am. variabilis* unserer Sammlung von Evrecy im Calvados zeichnen lassen (Taf. XLIX fig. 5). Die Abbildung stimmt ausgezeichnet mit der bei HAUG (**112**, Taf. XII fig. 17*b*), während die vergrößerte Abbildung bei CHAPUIS und DEWALQUE (**59**, Pl. IX fig. 2*c*) weniger zerschlitzt ist.

Harp. dispansum ist nicht selten in den Fallaciosusschichten von Algringen und dem Stollen Burbach I bei Kneuttingen. Das große Fragment, dessen Querschnitt Taf. XLIX fig. 2 gezeichnet ist, sammelte ich auf der Gentringer Höhe. Das schöne Exemplar Taf. XLIX fig. 1 wurde im schwarzen Lager von Réhon bei Longwy, also in etwas höherem Horizont als die lothringischen Exemplare, gesammelt.

Harpoceras Hinsbergi n. f.

Taf. XLVI fig. 1 a.

Vergleicht man unsern Ammoniten mit der Abbildung der *Dumortieria Kochi* (*D. subundulata* var. striatulo-costata Haug, **113**, Taf. V fig. 4), so fällt zunächst die Übereinstimmung der Aufwindung auf. Bei einem Durchmesser unseres Stückes von 120 mm und dem gleichen Durchmesser bei *Dum. Kochi*, zeigen die Maße der Höhe der letzten Windung und der Nabeldurchmesser nur geringe Differenzen. Auch die Involution des letzten Umganges stimmt bei beiden überein.

Verschieden ist die Berippung. Bei *Harp. Hinsbergi* stehen auf den inneren Windungen bis zum Beginn der letzten Windung auffallend grobe Rippen, bei *Dum. Kochi* sind sie viel enger gestellt und fallen schon am Ende des letzten Umganges stark nach vorn, während sie bei *Harp. Hinsbergi* bei gleichem Durchmesser noch radial gestellt sind.

Auf dem letzten Umgang (bei beiden genannten Ammoniten zur Hälfte Wohnkammer) sind die Rippen bei *Harp. Hinsbergi*, im Gegensatz zu den inneren Windungen, eng gestellt, stark geschwungen und an der Externseite weit nach vorn gezogen. Bei *Dum. Kochi* hingegen rücken die Rippen allmählich weiter auseinander und haben auf dem letzten Umgang mindestens doppelt so viel Zwischenraum, wie bei *Harpoc. Hinsbergi*. Ganz so weit, wie die Figur bei Haug (*Dum. subundulata* var. striatulo-costata, **113**, Taf. V fig. 4) zeigt, sind die Rippen auf der äußeren Hälfte des letzten Umganges allerdings nicht entfernt. Die Zeichnung ist in diesem einen Punkte nicht ganz genau.

Abweichend ist der Querschnitt der Windungen beider Formen. Während derselbe bei *Dum. Kochi* beinahe oval ist und nur einen wenig auffallenden Kiel auf der dachförmigen Externseite besitzt, hat *Harp. Hinsbergi* einen schneidigen

Kiel, der durch eine deutliche konkave Fläche von den einander parallelen Flanken getrennt ist. Diese Unterschiede treten auf dem gekammerten Teil der Gehäuse sehr auffallend hervor. Die Wohnkammer zeigt sie abgeschwächt. Noch verschiedener muß die Externseite der Schale gewesen sein, beide Stücke sind Steinkerne.

Harp. Hinsbergi hat eine scharf abgesetzte Nabelfläche, während die Flanke bei *Dum. Kochi* allmählich, gerundet nach dem Nabel abfällt.

Die Sutur von *Harp. Hinsbergi* ist durchaus harpoceratenartig und zeigt nicht, wie bei *Dum. Kochi*, Hinneigung zur Sutur einer *Dumortieria*.

Harpoc. Hinsbergi fand sich im grauen Lager von Moyeuvre.

Harpoceras Grandjeani n. f.

Taf. L fig. 7, 7 a.

Die inneren Windungen dieses Ammoniten sind bis zu einem Durchmesser von etwa 8 mm glatt, dann setzen grobe, so weit sie sichtbar sind, schwach nach vorn konvexe Rippen ein. Auf dem letzten Umgang, dessen äußerstes Drittel Wohnkammer ist, sind die breiter werdenden Rippen harpoceratenartig geschwungen, innen noch kräftig, gegen die Externseite schwächer werdend, doch bis an die etwas dachförmige, mit scharfem Kiel versehene Externseite zu verfolgen. Bei einem Durchmesser von 75 mm beträgt die Nabelweite 26 mm, die Höhe der letzten Windung ebenfalls 26 mm. Es ist eine deutliche Nabelfläche vorhanden, die mit stumpfer Kante in die Flanken übergeht.

Die größte Dicke der Windungen liegt nahe an der Nabelfläche, die Seiten sind schwach gewölbt und konvergieren erst nahe an der Externseite stark. Der zweite Seitenlobus ist zwar etwas eingedreht, doch die ganze Sutur harpoceratenähnlich.

Eine große Ähnlichkeit hat unser Ammonit in der Seitenansicht mit der von BUCKMAN (**45**, Pl. XXXVII fig. 16) als *Dumortieria striatulo-costata* var. β abgebildeten Form. Doch hat diese keine Nabelfläche und einen ebenmäßig gerundeten Querschnitt, es fehlt derselben jede Spur einer dachförmigen Zuschärfung der Externseite. Nebenbei bemerkt, hat diese BUCKMAN'sche Form wohl weder mit *Dum. striatulo-costata* noch mit meiner *Dum. Kochi* (*Dum. subundulata* var. striatulo-costata HAUG) und anderen angeführten Synonymen etwas zu tun.

BUCKMAN bildet von einem anderen, von ihm ebenfalls *Dum. striatulo-costata* var. β benannten Ammoniten, der aber in der Berippung nicht unwesentlich abweicht (**45**, Pl. XL fig. 12), die Sutur ab. Diese ist dumortierienartig. was bei unserer Form nicht der Fall ist.

Wie ähnlich die Seitenansichten sonst verschiedener Ammoniten werden können, zeigt ein Blick auf *Dum. grammoceroides* HAUG (**113**, Taf. V fig. 5), die einen beinahe rechteckigen Querschnitt und Dumortieriensutur hat.

Bemerkenswert ist das hohe Lager dieser Form. Ich sammelte sie zusammen mit zahlreichen Exemplaren von *Harp. aalense* zwischen den beiden rotkalkigen Lagern bei Villerupt. Ich benenne sie nach Herrn Ingenieur GRANDJEAN in Villerupt, der mich auf die Fundstelle aufmerksam machte.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß unsere Form von älteren Dumortierien abstammt. So wie sie vorliegt, kann man sie aber unmöglich als *Dumortieria* bezeichnen und muß sie vor der Hand mit dem Sammelnamen *Harpoceras* belegen.

Harpoceras (*Grammoceras*) *Moorei* LYC.

Taf. XLV fig. 1, 1 a, 1 b, 2, 2 a, 2 b.

1857. *Ammonites Moorei* LYCETT, The Cotteswold Hills. 122, Pl. I fig. 2 a.

In der oben angeführten, außerhalb Englands wenig verbreiteten, mir nicht zugänglichen Zeitschrift hat LYCETT

einen Ammoniten aus dem Cephalopoda Bed von Frocester Hill (Gloucester) als *Amm. Moorei* beschrieben und abgebildet. Denselben Namen verwendete Oppel (**183**, 476) im gleichen Jahre für einen Ammoniten des Bathonien. Dumortier (**81**, IV, 251, Pl. L fig. 4, 5) bildete aus den Opalinusschichten von La Verpillière einen Ammoniten ab, den er mit *Amm. Moorei* Lyc. für identisch hielt. Da der Name *Moorei* zweimal und zwar in demselben Jahre vergeben war, benannte Dumortier seinen Ammoniten neu und führte ihn, zum Hinweis auf den mit demselben vorkommenden *Thecocyathus mactra*, als *Amm. mactra* auf. Lepsius (**147**, 59) glaubte einen Ammoniten aus den Opalinusschichten, der mir vorliegt, mit *Amm. Moorei* identifizieren zu können (s. unten). Branco (**30**, 88) vereinigte *Amm. Moorei* und *Amm. mactra*, Haug (**112**, 671 [91]) führte *Amm. Moorei* unter den Synonymen von *Harp. mactra* auf, behielt sich aber definitive Entscheidung über die Identität beider Formen vor.

Sehr eingehend hat sich Buckman (**45**, 255) mit *Amm. Moorei* beschäftigt. Den Artnamen behält er bei, da er die Art des Unteren Dogger zu *Dumortieria* stellt, Oppel's *Amm. Moorei* aber ein *Perisphinctes* ist. Buckman trennt aber *Amm. Moorei* und *Amm. mactra*. Branco's *Harpoc. mactra* soll nach Buckman's Auffassung *Dum. Moorei* sein. Wie die Formen untereinander geworfen werden, sieht man daraus, daß er auch Quenstedt's *Amm. striatulo-costatus* (**214**, Taf. LII fig. 10), also Haug's *Dum. suevica* aus dem Lias ζ, bei *Dumortieria Moorei* unterbringt.

Buckman gibt an, daß Lycett's Abbildung in halber Größe angefertigt sei. Das erschwert den Vergleich. Nun soll aber ein Ammonit, den Wright (**298**, Pl. LXXX fig. 1—3) als *Harp. aalense* abbildet, dem *Amm. Moorei* Lyc. so ähnlich sein, daß „in any case, for all practical purposes, Dr. Wright's figures may be considered as a representation of Lycett's

original specimen, and this is an important matter, for the figure of the latter author is so much reduced as to be misleading." LYCETT's Original befindet sich im Museum for Practical Geology, WRIGHT's Original ist nicht bekannt. BUCKMAN bildet mehrere Ammoniten unter der Bezeichnung *Dum. Moorei* ab. Einer derselben (Pl. XLIV fig. 7, 8) stimmt durchaus mit WRIGHT's Abbildung.

Mit dieser stimmt auch vollständig das schöne, auf unserer Taf. XLV fig. 1 abgebildete Stück, von unbekanntem Fundort, doch sicher aus Lothringen, wahrscheinlich aus dem grauen Lager. Die Schale ist auf dem gekammerten Teil vollständig erhalten. Sie trägt auf den inneren Umgängen kräftige, etwas nach vorn konvexe Rippen, die allmählich näher zusammenrücken und in eine feine Streifung übergehen. Die Streifen gehen getrennt, ohne Bündelung oder Gabelung, über die Flanken und erheben und senken sich gruppenweise etwas, sodaß eine schwache Wellung erscheint. Auch die Wohnkammer hat, wie einzelne erhaltene Fetzen der Schale derselben zeigen, nur Andeutungen feiner Streifen. Der Steinkern der Wohnkammer hat entferntstehende, flache, auf den unteren zwei Dritteln der Seite deutliche Runzeln.

Die Windungen haben einen geringen Durchmesser, das Gehäuse bildet eine flache Scheibe, da der Abfall nach dem Nabel ganz allmählich ist. Die Höhe der letzten Windung ist gering, die Involution kaum $\frac{1}{3}$. Die Externseite ist schwach zugeschärft, ohne Kiel.

Eine Ähnlichkeit in Gestalt und Skulptur unseres Ammoniten mit der weitnabeligen Form der *Dum. pseudoradiosa* ist unverkennbar. Doch hat diese eine nicht so grobe Berippung, die weiterhin folgende feine Berippung hält weniger lange an, die Berippung der äußeren Umgänge hält länger an, ist viel kräftiger und geht bis auf die Externseite.

Daß es sich um eine weiter verbreitete Form handelt,

beweist, außer dem von WRIGHT abgebildeten Ammoniten, das Stück von La Verpillière, Taf. XLV fig. 2.

Gestatten Skulptur und Gestalt einen hinreichend sicheren Vergleich unseres Ammoniten mit abgebildeten Formen, so ist das nicht in gleichem Maße mit der Sutur der Fall. BUCKMAN hat (**45**, Pl. XLIV fig. 9) die Sutur des LYCETT'schen Originals abgebildet. Dieselbe zeigt einen in lange Spitzen endigenden ersten Seitenlobus, einen den Externsattel an Höhe kaum überragenden ersten Seitensattel, einen kleinen, gegen den ersten etwas eingedrehten zweiten Seitenlobus, einen schwach angedeuteten Hülfslobus. Der Abfall der Sutur vom ersten Seitensattel nach innen ist mäßig. BUCKMAN sieht diese Sutur als die einer *Dumortieria* an und stellt daher *Amm. Moorei* zu dieser Gattung, während er den nach dem Gehäuse sehr ähnlichen *Amm. mactra* auf Grund der Lobenlinie zu *Grammoceras* rechnet. Nun ist die Lobenlinie dieses WRIGHT'schen *Gramm. mactra* gewiß keine typische Lobenlinie eines *Grammoceras*, aber sie zeigt auch die Eigentümlichkeiten einer Dumortieriensutur, wie z. B. der *Dumortieria Levesquei*, nur sehr abgeschwächt. Unsere Form wäre also in Bezug auf die Sutur ein weiteres Beispiel für die bei jüngeren Dumortierien eintretende Veränderung. Wir müssen bei dem zunächst zu besprechenden *Amm. mactra* auf das Verhältnis der Lobenlinie von *Am. Moorei* und *Amm. mactra* zurückkommen. Ich werde dann auch angeben, weshalb ich *Am. Moorei* zu *Harpoceras* stelle.

Harp. Moorei gehört in Lothringen zu den selteneren Formen. Ich kann mit Sicherheit zu demselben nur das abgebildete Stück, wahrscheinlich aus dem grauen Lager und ein zweites im Metzer Museum befindliches, ohne Fundort, stellen. Ein drittes Stück aus dem roten Lager (von Oberkorn) aus der Grube St. Michel bei Deutsch-Oth ist zwar in der Art der Aufwindung dem *Harp. Moorei* sehr ähnlich, die Skulptur paßt aber

eher zu *Dum. pseudoradiosa*, von der jedoch der weite Nabel und die geringe Höhe der letzten Windung unterscheiden. Ein Auf- und Absteigen des feinberippten Teiles der Schale erinnert an *Harp. subcomptum*. Die Lobenlinie ist viel mehr harpoceraten- als dumortierienartig. Ich hätte diese Zwischenform gern abgebildet, wäre die Zahl der dieser Arbeit beigegebenen Tafeln nicht schon weit über das anfangs in Aussicht genommene Maß angeschwollen gewesen.

Harpoceras (Grammoceras) mactra Dum.

Taf. XLV fig. 3, 3 a, 3 b.

1874. *Ammonites mactra* Dumortier, Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. IV, 251, Pl. L, fig. 4, 5.

Dumortier's *Amm. mactra* hat auf den innersten Umgängen feine Rippen und unterscheidet sich dadurch leicht von *Am. Moorei* Lyc., ist auch viel flacher als dieser. Die späteren Windungen sind in gleicher Weise wie letztere Form berippt, der sie nach meinem Dafürhalten sehr nahesteht. Ich verweise auch auf das von Branco (**30**, Taf. I fig. 10) und das in dieser Arbeit Taf. XLV fig. 3 abgebildete Exemplar von La Verpillière, welches durchaus dem Dumortier'schen Typus entspricht. Auch der von Lepsius abgebildete Ammonit von Gundershofen ist zu *Harp. mactra* zu stellen. Buckman setzt sich über die Verschiedenheit der Skulptur hinweg, seine oben besprochene Form von *Dum. Moorei* (**45**, Pl. XLIV fig. 7) ist innen grob berippt, sein *Grammoc. mactra* (**45**, Pl. XXX fig. 5) hat innen entferntstehende, feine Rippen, sein *Gramm. mactra* (**45**, Pl. XXX fig. 3) erinnert in der Skulptur der inneren Windungen an *Harpoc. subcomptum*. Das maßgebende für die Unterscheidung soll die Sutur sein.

Buckman hat Pl. XXX fig. 17 und 7 die Lobenlinie der von ihm *Dumortieria Moorei* und *Harpoceras mactra* benannten

Formen nebeneinander gestellt. Ich habe dieselben kopieren lassen (Textfigur 1, 2).



1. *Dumortieria Moorei* LYC. (nach BUCKMAN).
2. *Grammoceras mactra* DUM. (nach BUCKMAN).

Er sagt ,,The smaler inferior lateral lobe and the drooping inner part of the sutur-line (von *Amm. Moorei*) are the distinction" (Tafelerklärung zu Pl. XXX fig. 17). Dabei weist er auf S. 162 seines Werkes hin, wo die Unterschiede von *Dumortieria* und *Grammoceras* in folgender Weise angegeben werden:

Dumortieria.	*Grammoceras.*
Rippen mit im allgemeinen nach vorn gerichtetem Verlauf, ohne irgend einen Schwung auf der Flanke und mit nur kurzer Biegung nach vorn auf der Externseite.	Rippen mit leichter Bucht auf der Flanke und sehr ausgesprochener Biegung nach vorn auf der Ventralseite.
Suturlinie mit einem ziemlich tiefen (fairly deep) Siphonalsattel, erstem Seitenlobus gewöhnlich länger als der Siphonallobus, kleinem zweiten Seitenlobus,[1] der innere Teil der Sutur sehr schief herunterhängend.	Suturlinie mit kurzen Loben und niedrigen Sätteln, mit einem deutlichen zweiten Seitenlobus, der innere Teil der Sutur in gleicher Höhe mit dem äußeren (the rest).

Vergleicht man eine *Dumortieria Levesquei* und einen *Grammoceras aalense*, so prägen sich diese Unterschiede ge-

1. Wegen Fassung dieses Satzes siehe S. 232 Fußnote 3 des BUCKMAN'schen Werkes.

nügend aus. In unserem vorliegenden Falle sind aber die Eigentümlichkeiten sowohl von *Dumortieria* als von *Grammoceras* abgeschwächt. Die Unterschiede der Lobenlinie sind wohl vorhanden, aber so gering, daß man, bei dem mehrfach bei verwandten Ammoniten beobachteten Schwanken der Lobenlinie an ein und demselben Exemplar, zweifeln muß, ob so feinen Unterschieden eine solche Bedeutung beigemessen werden darf, daß man Formen auf Grund derselben in verschiedene Gattungen zu stellen hat, wie es Buckman tut, wenn er *Dumortieria Moorei* und *Harpoceras mactra* schreibt. Später hat allerdings Buckman die Gruppierung in seinem Monograph selbst nicht mehr für genügend erachtet, denn in den Emendations (**50**, 3, 4) finden wir *Grammoceras mactra* **45**, Pl. XXX fig. 5, 7 und Pl. XXXI fig. 3, 4 unter verschiedener spezifischer Bezeichnung bei *Cotteswoldia*, ferner *Gramm. mactra* Pl. XXX fig. 3, 4 und Pl. XXXI fig. 1, 2 bei *Platygraphoceras* untergebracht.

In der Gestaltung des Gehäuses und der Skulptur einander so nahestehende und dabei in der Lobierung nur geringe Unterschiede zeigende Formen, wie *Amm. Moorei* und *Amm. mactra*, glaube ich in eine Gattung stellen zu sollen. Hat Haug doch sogar beide, wenn auch mit Vorbehalt, bei einer Art belassen. Unter allen Umständen hält er sie für nahe verwandt und für die von ihm angenommene Konvergenz gewisser von *Harpoceras* und *Dumortieria* ausgehender Formen hat er diese Formen nicht als Beispiele angeführt. Da er sie in seiner Arbeit über die Polymorphiden nicht nennt, hat er sie wohl auch später bei *Harpoceras* bezw. *Grammoceras* belassen.

Da nun *Harpoceras* der alte Sammelname ist, unter dem Waagen alles das begriff, was jetzt in eine Anzahl Gattungen zerlegt ist, so wird man denselben dann beizubehalten haben, wenn es sich um Formen handelt, die in keine dieser neuen Gattungen ganz hineinpassen. Das ist bei *Amm. Moorei*

(in der von mir angenommenen Fassung) der Fall, darum habe ich denselben als *Harpoceras* aufgeführt, ohne mir zu verhehlen, daß damit keine definitive Entscheidung getroffen ist. Eine Konvergenz in dem Sinne, wie BUCKMAN sie voraussetzt, daß *Amm. Moorei* von einer *Dumortieria*, *Amm. mactra* von einem *Harpoceras* oder *Grammoceras* abstamme, ist denn doch sehr hypothetisch.

Bei der Konvergenz im Sinne von HYATT werden „generally distributed physical causes active in the same habitat" als Ursache von morphologischen Änderungen bei Formen verschiedener genetischer Reihen vorausgesetzt. Wenn wir nun annehmen, daß bei ganz verschiedenen Wirbeltieren bei dem Übergange vom Landleben zum Wasserleben die Schreitfüße sich in Schwimmorgane umwandeln und dadurch eine äußere Ähnlichkeit hervorgerufen wird, so setzen wir eine Änderung der Organe infolge der Änderung der Lebensweise, also physical causes active in the same habitat, hier also in dem Wasser, voraus. Ebenso ist in dem interessanten, von SCHELLWIEN (**233**, 27) angeführten Falle die Anpassung an eine bestimmte, von der früheren verschiedene Lebensweise die Ursache, daß ihrer inneren Organisation nach verschiedene Brachiopoden durch Überwuchern von Kalklagen einander äußerlich ähnlich werden. Hier haben wir Ursache und Wirkung. *Harpoceras* und *Dumortieria* gehen, wohl unterscheidbar, in älteren Schichten (Grenze von Lias und Dogger) nebeneinander her. In jüngeren Schichten treffen wir Formen, welche in manchen Eigentümlichkeiten an *Dumortieria* erinnern, in anderen *Harpoceras* so sehr gleichen, daß die Einreihung in die eine oder andere Gattung unsicher wird. Nehmen wir hier Konvergenz an, so setzen wir eine Wirkung voraus, es fehlt uns aber jede erkennbare Ursache, denn es ist nicht abzusehen, warum die Lebensbedingungen der angeblich konvergierenden Formen in den Schichten mit *Amm. opalinus*

wesentlich andere geworden sein sollten als etwa in den Levesqueischichten. Die Konvergenz würde also hier eher auf einen inneren Trieb der genannten Ammoniten als auf äußere Einflüsse, wie in den oben genannten Fällen, zurückzuführen sein. Jedenfalls müßten wir, um über das Verhältnis von *Am. Moorei* zu *Am. mactra* mit einiger Sicherheit urteilen zu können, die Reihen, aus denen sich diese Formen entwickelt haben — wenn sie wirklich verschiedenen Reihen angehören — genauer kennen, als das nach dem mangelhaften Material, welches uns bis jetzt zur Verfügung steht, der Fall ist Daß wir in anderen, von HAUG hervorgehobenen und oben gelegentlich berührten Fällen der Abschwächung der Dumortieriencharaktere ein sehr eigentümliches Verhältnis vor uns haben, kann nicht in Abrede gestellt werden.

Sehr groß ist die Ähnlichkeit der Gehäuse von *Amm. Moorei* und *Dum. pseudoradiosa.* Ich war denn auch anfangs geneigt, *Amm. Moorei* zu *Dumortieria,* als einer Form mit „gestreckter" Lobenlinie, zu stellen. Nun werden aber andererseits *Amm. Moorei* und *Amm. mactra* einander sehr ähnlich. Letzterer hat gar keine Dumortierienmerkmale mehr. Wo soll man da die Grenze ziehen? Beide genannte Formen in zwei Gattungen zu stellen, widerstrebte mir durchaus. Ich brachte sie wegen der keinesfalls mehr typischen Dumortieriensutur bei *Harpoceras* unter. *Dumortieria pseudoradiosa* erhielt ihre generische Stellung wegen der so charakteristischen Lobierung.

In der von BÖSE (**29**, Taf. LV fig. 3) gegebenen Abbildung eines *Harpoceras mactra* genannten Ammoniten würde ich diese Form nicht vermutet haben. VACEK's *Harp. mactra* (**275**, Taf. IX fig. 14) scheint mit DUMORTIER's Form übereinzustimmen. Man vergleiche auch die Lobenlinie bei VACEK (fig. 14*b*) mit dem oben über die Sutur gesagten.

Harpoc. mactra ist in Lothringen nicht häufig. Ich kenne außer dem BRANCO'schen Original nur wenige Exemplare aus dem grauen Lager, so vom Stürzenberg. In Luxemburg kommt die Art bei Düdelingen und Lamadeleine vor.

Auffallend ist, daß v. AMMON sowohl *Harp. mactra* wie *Harp. Moorei* aus fränkischem Lias ζ anführt (**108**, 681).

Harpoceras (*Grammoceras*) cf. *fluitans* DUM. sp.

Taf. XLVII fig. 1, Taf. XLVIII fig. 2.

1879. *Harpoceras* cf. *fluitans* DUMORTIER sp., BRANCO, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 79, Taf. II fig. 5.

BRANCO hat darauf hingewiesen, daß der von ihm unter der obenstehenden Bezeichnung aufgeführte Ammonit nicht ganz mit *Ammonites fluitans* DUM. (**81**, IV, 253, Pl. LI fig. 7, 8) übereinstimmt. Er ist in der Tat etwas weiter genabelt und hat grobe, einfache, nicht gegabelte, auf dem sichtbaren Teil der inneren Umgänge steif und gerade über die Seiten ziehende Rippen. Diese letzteren sind bei DUMORTIER feiner und deutlich nach vorn konvex. Vergleicht man die Abbildungen bei DUMORTIER und BRANCO, so sieht man, daß beide Ammoniten einen recht verschiedenen Habitus besitzen.

Leider war BRANCO's Original in dem Metzer Museum nicht aufzufinden. Ich glaube aber, daß die von mir Taf. XLVII fig. 1 und Taf. XLVIII fig. 2 abgebildeten Ammoniten demselben sehr nahestehen. Beide zeigen in dem unteren Teil der Rippen der inneren Windungen eine ganz schwache Konvexität nach vorn. Auf dem vorletzten Umgang tritt bei beiden etwas Unregelmäßigkeit in der Berippung ein, indem sich einmal eine Rippe gabelt oder eine kurze Zwischenrippe einschiebt. Auf dem letzten Umgang des Exemplars Taf. XLVII fig. 1 (drei Viertel desselben gehören der Wohnkammer an)

werden die Unregelmäßigkeiten häufiger und es tritt somit eine Annäherung an DUMORTIER's Ammoniten ein, bei dem aber die Unregelmäßigkeiten der Berippung auf den inneren Windungen viel auffallender sind. Man kann sagen, daß unsere Ammoniten auf den inneren Windungen an *Dumortieria*, der DUMORTIER'sche an *Harpoceras* erinnert. Mit vollem Recht scheint mir HAUG (**112**, 666, [86]) letzteren in die Gegend von *Harpoceras aalense*, doch als selbständige Form, gestellt zu haben. Ein Ammonit unserer Universitätssammlung von La Verpillière gleicht in der Skulptur ganz dem DUMORTIER'schen *Amm. fluitans*, ist aber flacher und hat eine Sutur, die durch den hohen Seitensattel und schwach eingedrehten zweiten Seitenlobus an die jüngeren Dumortierien erinnern. Die inneren Windungen gleichen denen der oben (356) als *Dum. Nicklesi* beschriebenen Form, die äußeren Windungen sind aber viel gröber berippt. Es ist bei beiden von mir abgebildeten Stücken eine deutliche Nabelfläche vorhanden, die mit stumpfer Kante in die Flanke übergeht. Die Sutur ist bei beiden Stücken nicht gut erhalten, doch erkennt man die Übereinstimmung mit der von BRANCO auf seinem Stück eingezeichneten. Sie ist ganz harpoceratenartig, es ist keine Andeutung einer Eindrehung des zweiten Seitenlobus oder eines Herunterhängens des inneren Teiles der Lobenlinie zu bemerken.

Da BRANCO's und unsere Ammoniten von DUMORTIER's *Amm. fluitans* doch immerhin nicht unbeträchtlich abweichen, habe ich sie nur als cf. *fluitans* aufgeführt.

Der von VACECK als *Harpoceras fluitans* vom Cap S. Vigilio abgebildete Ammonit (**275**, Taf. IX fig. 6—7) scheint mit der DUMORTIER'schen Form ganz übereinzustimmen.

Harpoc. cf. *fluitans* kommt jedenfalls im braunen Lager (Esch), wahrscheinlich auch noch im grauen Lager (Düdelingen) vor.

***Harpoceras* (*Grammoceras*) *subcomptum* Branco.**

Taf. XLVI fig. 2, 2 a, 3, Taf. XLVIII fig. 1, 3, 4, 4 a.

1879. *Harpoceras subcomptum* Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. 90, Taf. V fig. 3, 4. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 1.

Wie schon Buckman hervorhob, hat Branco unter *Harp. subcomptum* zwei verschiedene Formen abgebildet.

Branco's **25**, Taf. V fig. 3 muß den Namen *Harpoceras subcomptum* behalten, während fig. 4, wie die inneren Windungen, vor allem die Loben zeigen, (**25**, Taf. V fig. 4 *e*), eine *Dumortieria* ist. Um welche *Dumortieria* es sich handelt, ist schwer zu sagen. Bezeichnend für dies Stück ist die feine, gleichartig über die vordere Hälfte des letzten Umganges verlaufende Streifung. Die innere Hälfte des letzten Umganges zeigt ebenfalls feine Streifung, die Streifen treten aber zu erhobenen Gruppen zusammen. Daher entsteht Wellung der Schale. Der vorletzte Umgang ist, besonders in seinen ersten zwei Dritteln, mit groben, gerade verlaufenden Rippen versehen. Das ist eine Skulptur, die an *Dum. Bleicheri* (S. 354) oder innere Windungen von *Dum. pseudoradiosa* erinnert. Buckman bringt die Form bei seiner *Dum. radians* (**45**, 248) unter. Was er *Dum. radians* var. exigua (**45**, 252, Pl. XLIII fig. 11) benennt, hat allerdings eine, bis auf etwas geringere Involution, frappante Ähnlichkeit mit Branco's fig. 4. Aber nicht bei dieser var. exigua, sondern bei *Dum. radians*, die recht verschiedenes umfaßt, führt Buckman Branco's fig. 4 unter den Synonymen auf. In dem Zitat Buckman's bei *Dum. radians* (S. 248) sind übrigens die Nummern der Branco'schen Tafel V verwechselt, es muß 4 statt 3 heißen.

Branco's Original von *Harp. subcomptum* läßt auf den innersten Umgängen, etwas deutlicher als die Abbildung zeigt, kräftige, locker gestellte Rippen erkennen, die bald in feine Rippen übergehen, die anfangs gleichartig verlaufen, sich aber

auf dem letzten Umgang zu Bündeln gruppieren. Es laufen von Wülsten an der Naht bis acht feine, schwach harpoceratenartig geschwungene, an der Externseite stark nach vorn gezogene Rippen aus. Die Windungshöhe nimmt langsam zu, die Involution ist etwas größer als Branco's Zeichnung zeigt, doch nicht ½, wie Buckman angibt. Die auf dem Steinkern vorhandene Skulptur war, wie an einzelnen Stellen des Gehäuses zu erkennen ist, auch auf der Schale vorhanden. Die Flanken sind ebenmäßig gerundet, nicht entfernt so flach, wie bei *Harpoc. mactra*, dessen Windungszunahme viel geringer ist. Die Skulptur dieser Form ist feiner, die späteren Windungen derselben werden frühzeitig beinahe glatt.

Das kleine Exemplar aus dem braunen Lager von St. Michel (Taf. XLVIII fig. 3) zeigt die Wülste bereits bei einem Durchmesser, bei dem Branco's Original noch gleichartig berippt ist. Hier, wie bei anderen Formen, z. B. *Dum. subradiosa*, finden die Änderungen in der Skulptur durchaus nicht immer bei gleicher Größe der Gehäuse statt, wie Branco schon hervorhob.

Das Exemplar Taf. XLVI fig. 2 aus dem braunen Lager von Rote Erde bei Esch hat die Wohnkammer, die einen Umgang beträgt, erhalten. Die Skulptur wird auf derselben schwach, es laufen nur noch unregelmäßige Wülste mit feinen Streifen im Wechsel über die Flanken. Die Externseite hat einen deutlichen Kiel, der sich auf der Wohnkammer verwischt.

Besonders schön erhalten ist das Exemplar Taf. XLVIII fig. 1 von Esch, aus Schichten zwischen braunem und grauem Lager oder aus letzterem stammend. Die Wohnkammer ist nicht ganz erhalten, die einer Mündung ähnliche Endigung ist durch Abschleifen entstanden.

Die Lobenlinie Taf. XLVI fig. 3, nach einem Exemplar von Esch, hat zwar einen schmalen, relativ hohen Seitensattel nach Art der typischen Dumortierien, doch sind weder diese,

noch die anderen auf den Figuren eingezeichneten Lobenlinien in ihrer Gesamtheit denen einer *Dum. Levesquei* oder verwandten Formen vergleichbar.

Branco schließt, wohl mit Recht, *Harpoc. subcomptum* an *Harp. mactra* an, dessen abweichende Gestaltung und Skulptur oben angegeben wurde.

Die Taf. XLVIII fig. 4 abgebildete Form aus dem schwarzen Lager von Maringen steht *Harpoc. subcomptum* nahe. Dieselbe ist bei sonstiger Ähnlichkeit an der Externseite etwas mehr zugeschärft und scheint früher glatt zu werden. Leider hat das Stück keine Schale.

Unsere Form tritt zuerst im schwarzen Lager auf (Maringen), kommt im braunen Lager vor (Esch) und scheint in das graue Lager (Esch) hinaufzugehen.

Harpoceras (*Grammoceras*) *aalense* Ziet. sp.

Taf. XLVII fig. 2, 3, 4, 5, 6, Taf. XLVIII fig. 5, 6, Taf. L fig. 1, 3, 5, 6.

1832. *Ammonites aalensis* Zieten, Verstein. Württemb. Taf. XXXIII fig. 3.

Wenige Ammoniten haben eine so verschiedene Deutung erfahren, wie die kleine, an der angeführten Stelle von Zieten abgebildete Form aus „einer grauen, lettenartigen Schichte des Liasschiefers von Aalen.“ Was zunächst das Lager anbetrifft, so stammt das Stück aus den grauen Mergeln, welche bei Aalen und an anderen württembergischen Lokalitäten die „Jurensisschichten“ abschließen. Engel (**84**, 195) stellt *Amm. aalensis* an die Spitze derjenigen Ammoniten, welche die oberste seiner drei Abteilungen des Lias ζ charakterisieren. Weder Quenstedt noch Engel bedienen sich des Namens *aalensis* für eine Form des Dogger. Doch sagt Quenstedt (**214**, 442), daß, wenn in den Opalinusschichten die weiße Schale fehlt, man Gefahr laufe, *opalinus* mit *aalensis* zu verwechseln. Er hatte dabei wohl Formen im Auge, welche er einmal als *opalinus costosus* bezeichnete (**214**, 447). Oppel allerdings bemerkt

(**183**, 248), daß er Formen aus dem Unteroolith kenne, welche er nicht von *Am. aalensis* des Oberen Lias zu trennen wage.

Die französischen Autoren beziehen sich bei Anwendung des Namens *aalensis* in erster Linie auf Formen der Opalinusschichten, also nach der in Deutschland üblichen Bezeichnung des Dogger. Die Abbildungen bei D'ORBIGNY, DUMORTIER, BAYLE und anderen beweisen aber, daß dieser französische Begriff des *Ammon. aalensis* recht verschiedenes und jedenfalls von ZIETEN's Abbildung vielfach abweichendes umfaßt. HAUG (**112**, 667 [87]) will aber diesen Autoren folgen, da „die schwäbischen Exemplare keineswegs die charakteristischen Merkmale, also vor allem die stark v förmig gestellten Rippen stark ausgeprägt zeigen." Das ist also schon eine Erweiterung, denn als charakteristisch für *Amm. aalensis* kann man streng genommen doch nur das ansehen, was ZIETEN, der Begründer der Art, darstellt. HAUG's Synonymenliste enthält denn auch außerordentlich verschiedenes, man vergleiche z. B. die Abbildung bei BAYLE (**10**, Pl. LXXIX fig. 1—3), die HAUG herbeizieht, mit ihren auf den innersten Windungen feinen, gleichartigen, dann unregelmäßig anschwellenden, dann wieder auffallend gleichartigen Rippen mit den bei DUMORTIER (**81**, IV, Pl. L fig. 2, 3) abgebildeten, bis an das Ende unregelmäßig berippten Formen.

Ich habe bei Untersuchung meines Materials auch die Überzeugung gewonnen, daß man allerdings *Harpoc. aalense* ziemlich weit fassen muß, wenn man nicht in's unendliche spalten will, und daß selbst dann die Trennung von anderen Formen, wie *Harpoc. lotharingicum*, nicht immer sicher durchführbar ist. Aus diesem Formengewirr Gattungen und Arten auszuscheiden, wie BUCKMAN neuerdings vorschlägt, scheint mir undurchführbar (**50**, 3, 4, *Cotteswoldia*, *Pleydellia*).

QUENSTEDT bildet *Amm. aalensis* **209**, Taf. VII fig. 7 und dasselbe Exemplar **214**, Taf. LIV fig. 1 ab und bemerkt, daß

dies Stück so genau mit der ZIETEN'schen Abbildung stimme, daß man es für das Original halten könne. Ich habe das Original QUENSTEDT's, welches Herr Professor KOKEN mir freundlichst anvertraute, auf Taf. L fig. 1 nochmals abgebildet, denn von diesem Stück werden wir auszugehen haben, da ZIETEN's Original nicht aufzufinden ist. Von QUENSTEDT's übrigen Figuren von *Amm. aalensis* (**214**, Taf. LIV fig. 2—6) ist abzusehen. Als mit unregelmäßigen, stark gebündelten Rippen versehen, bezeichnet QUENSTEDT sein fig. 1 dargestelltes Stück. Dazu käme dann noch eine sehr kräftige Biegung der Rippen, ziemlich weiter Nabel, nahezu paralleles Ansteigen der Flanken, stumpf zugehende Externseite mit deutlichem Kiel und deutliche Nabelfläche. So kommt ein anderer Querschnitt zustande als bei *Harpoc. lotharingicum* (siehe unten), welches viel flacher und gegen die Externseite mehr zugeschärft ist, in der Skulptur aber in gewissen Varietäten ähnlich wird.

Die Loben bieten wenig charakteristisches (Taf. L fig. 1). „Der erste Lateral überflügelt ganz nach Falciferenart alle anderen an Größe" (**214**, 424).

Was ENGEL (**84**, Taf. II fig. 18) als *Ammonites* (*Grammoceras*) *aalensis* abbildet, entspricht nicht dem ZIETEN'schen *Amm. aalensis*. Die einfachen, nicht gebündelten, mäßig geschwungenen äußeren, die gerade verlaufenden inneren Rippen, der, soweit die Schattierung der allein gegebenen Seitenansicht zu urteilen gestattet, mehr gerundete Querschnitt, der Mangel einer Nabelfläche erinnern mehr an *Dumortieria*, etwa an die oben besprochene *Dum. Brancoi* (*radians* aut. p. p.). Ich sah aber in der ENGEL'schen Sammlung auch ächte *aalensis* aus dem obersten Lias ζ. Von den von VACEK (**275**, Taf. VII fig. 11—15) abgebildeten Formen käme wohl fig. 12 dem Typus von *aalensis* am nächsten.

Sehr verschiedenes hat BUCKMAN (**45**, 192. Pl. XXXI fig. 15, 16 und XXXII fig. 1—10) unter *Gramm. aalense* begriffen.

In der Synonymik schließt er sich HAUG an, aber von seinen Abbildungen würde man vielleicht nur Pl. XXXII fig. 1 zu *Harp. aalense* stellen können. Keinesfalls ist *Harpoc. aalense* in England so weit verbreitet wie auf dem Kontinent, es soll in dem Moorei-Horizont liegen. Ohren, die BUCKMAN abbildet, sind mir bei unseren Exemplaren nicht vorgekommen.

Leider sind alle Abbildungen schwäbischer *Harpoc. aalense* nach kleinen Stücken angefertigt. Alle meine Bemühungen, größere schwäbische Exemplare zu erhalten, waren umsonst. Weder Stuttgart noch Tübingen besitzt solche. Auch meine Nachfragen bei den Besitzern von Privatsammlungen waren ohne Erfolg. Die kleinen schwäbischen Exemplare stimmen aber so genau mit eben solchen aus der Erzformation, daß kaum anzunehmen ist, daß erstere sich im Alter wesentlich anders entwickelt haben.

Ich nehme eine beträchtliche vertikale Verbreitung für *Harp. aalense* an. Wie weit ich glaube den Namen anwenden zu dürfen, mag durch eine Anzahl von Abbildungen lothringischer Exemplare erläutert werden. Einige Beispiele von Gundershofen und La Verpillière schiebe ich ein.

Die inneren Windungen Taf. XLVII fig. 2 stammen von Villerupt. Sie tragen schwache, ziemlich entfernt stehende, einfache Rippen, bald tritt aber die bezeichnende Ungleichheit und die Tendenz zur Bündelung auf. Die Evolution ist schon bei dem geringen Durchmesser von 15—20 mm beträchtlich. Ich wüßte zwischen diesem Stück und dem QUENSTEDT'schen Original (**214**, Taf. L fig. 1) keinen Unterschied anzugeben, und doch stammt letzteres unzweifelhaft aus oberstem schwäbischen Lias ζ, ersteres aus dem Zwischenmittel zwischen den beiden rotkalkigen Lagern von Villerupt, also aus Schichten noch über dem Haupthorizont des *Harp. opalinum* (graues, bezw. gelbes Lager von Maringen). In ganz normaler Weise entwickelt sich Taf. XLVIII fig. 5 von Ars und Taf. XLVII

fig. 3 von Villerupt, letzteres Stück mit sehr gut erhaltenen Loben. Die beiden wenig kleineren Stücke, Taf. XLVII fig. 6 und Taf. L fig. 5, stammen vom Stürzenberg. Sie sind etwas verschieden. Gegenüber Taf. L fig. 5 ist Taf. XLVII fig. 6 flacher, mehr zugeschärft an der Externseite und etwas evoluter. Bei der übereinstimmenden Skulptur kann man aber doch die Formen nicht trennen. Taf. L fig. 5 wurde von Branco gesammelt und mit aufgeklebter Etiquette als *Harpoc. Murchisonae* bezeichnet. Haug änderte diese Bestimmung in *Harpoc. aalense* um, ich glaube mit Recht. Wahrscheinlich waren es die Dicke und die verhältnismäßig stumpfe Externseite, die Branco zu seiner Bestimmung veranlaßten.

Die beiden Stücke Taf. XLVII fig. 4 und Taf. XLVIII fig. 6 stammen aus den Opalinusschichten der Gundershofener Klamm. Das kleinere stimmt mit den kleinen vorher besprochenen Formen. Das größere zeigt, daß bei einem Durchmesser von 80 mm die Skulptur wohl etwas schwächer wird, aber den Charakter, den sie an den inneren Windungen zeigt, beibehält. Die Externseite ist verhältnismäßig stumpf. Dies Stück wurde bereits von Haug in unserer Sammlung als *Harpoceras aalense* bezeichnet.

Taf. L fig. 6 ist in den Opalinusschichten von La Verpillière gesammelt, aus welchen schon Dumortier eine sehr gute Abbildung eines gleich großen Stückes (**81**, IV, Pl. L fig. 3) und eines größeren (Pl. L fig. 1, 2) gab.

An *Harp. aalense* will ich die folgenden, etwas abweichenden Formen anschließen. Zunächst Taf. XLVII fig. 5 aus dem grauen Lager vom Pickberg. Die Anschwellung der Rippen, besonders auf den inneren Windungen, ist schwach, die Bündelung wird erst auf dem letzten Umgang deutlich. Doch sind diese Unterschiede gegen die typischen Formen gering. Taf. L fig. 3 vom Stürzenberg ist sehr fein berippt auf den inneren Windungen, die Art der Berippung erinnert an *Harp.*

subcomptum, welches aber eine, besonders außen, viel feinere Berippung besitzt, vor allem der deutlichen Nabelfläche entbehrt.

Taf. L fig. 2 weicht viel weiter ab. Die Form ist sehr weitnabelig, flach. Die etwas ungleichen, von Zeit zu Zeit gebündelten Rippen der inneren Windungen erinnern an das typische *Harp. aalense*, welches aber bei gleicher Größe hochmündiger ist. Auf dem letzten Umgang treten die Rippen sehr weit auseinander, weiter als bei *Harp. aalense* und *Harp. lotharingicum*, mit welch' letzterem man auch Beziehungen finden könnte. Die Nabelfläche ist weniger ausgesprochen, doch deutlicher als die Zeichnung sie gibt. Von Interesse ist das Lager des Stückes. Es wurde im schwarzen Lager von Maringen gesammelt, wo wir nach Analogie mit Württemberg *Harp. aalense* am ersten suchen würden. Aber gerade in diesem tiefen Horizont fehlt die höher in der Erzformation so häufig auftretende typische Form.

Nicht selten ist *Harp. aalense* im grauen Lager besonders im luxemburgischen, die Formen am Stürzenberg haben ein etwas abweichendes Ansehen. Sehr häufig ist *Harp. aalense* zwischen den beiden rotkalkigen Lagern von Villerupt, ebenso häufig auf den Halden von Ars, wo das Lager nicht festzustellen ist. Jedenfalls liegt die Hauptverbreitung in Lothringen, wie oben bereits erwähnt, über dem schwarzen Lager und reicht bis zum rotsandigen Lager.

Harpoceras (*Grammoceras*) *costula* (*Rein.*) Branco.

1879. *Harpoceras costula* (Reinecke sp.), Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II, 1, 76, Taf. I fig. 9.

Als *Nautilus costula* bildete Reinecke (**215**, 68, fig. 33, 34) einen kleinen Ammoniten ohne Angabe des Fundortes ab, den er in folgenderweise beschrieb: „apertura oblonga, acuminata: suturis raris, sinuatis“ ferner: „Anfractus 4, mediocriter convexi, costis rectis, in ambitu vix antrorsum flexis.

Spina acuta integra. Testa fusca opaca, nucleus calcareus." Nach der Abbildung ist der Ammonit ziemlich dick. Daraus, ferner aus der Weitnabeligkeit und den gerade über die Flanken laufenden, an der Externseite nur wenig nach vorn gebogenen Rippen, möchte man eher auf eine *Dumortieria* als auf einen *Harpoceras* schließen. Doch läßt die Unvollkommenheit der Abbildung keinen sicheren Schluß zu.

SCHLOTHEIM änderte den Namen *costula* in *costulatus* um, (**273**, 78) ohne eine Abbildung zu geben, ZIETEN (**300**, 10) nahm letzteren an und bildete eine Form von Wasseralfingen ab (**300**, Taf. VII fig. 7), die nach der Farbe der Abbildung aus dem Lias ζ der schwäbischen Geologen stammt. Nach der von ZIETEN gegebenen Ansicht der Externseite (fig. 7*b*) möchte man auf ein *Harpoceras* schließen. Eine so kleine Form von *Dumortieria*, also innere Windungen, müßte dicker, gerundeter sein.

Jedenfalls entstehen gleich bei den ältesten Abbildungen Zweifel, die nicht gelöst werden können, da die Originale nicht bekannt sind. Das Lager kann uns auch nicht leiten, denn bei Wasseralfingen kommen *Harpoceras* und *Dumortieria* nebeneinander vor. Das Lager von REINECKE's Original kennen wir nicht, QUENSTEDT meint, es stamme nicht von einem fränkischen Fundort, sondern von Wasseralfingen. GÜMBEL nennt *Am. costula* aus fränkischen Jurensis- und Opalinusschichten, v. AMMON aus ersteren, doch bezieht sich seine Liste nur auf den Lias (**108**, an mehreren Stellen, man vergleiche das sehr gute Register und Anhang 680), SCHLOSSER (**236**, 537) nur aus Oberem Lias.

QUENSTEDT hat unter Bezugnahme auf REINECKE (**209**, 113, Taf. VII fig. 11) einen *Amm. radians costula*. Auch im Handbuch (**210**, 363) nennt er *A. costula* bei *Amm. radians* mit *Amm. aalensis* und anderen Formen zusammen, ohne eine Abbildung zu geben. Später (**211**, 282, Taf. XL fig. 11)

sagt er, daß REINECKE's *Amm. costula* „eine ziemlich feststehende Modifikation" von *Amm. aalensis* zu sein scheine. OPPEL (**183**, 247) führt *Amm. costula* von der Basis der Jurensisschichten von Wasseralfingen an, während *Amm. costula* nach ENGEL (**84**, 195) die obersten Lagen der letzteren charakterisiert.

BRANCO (**30**, 76, Taf. I fig. 9) bildete ein *Harpoceras costula* als Seltenheit vom Stürzenberg ab. Er bezieht sich auf REINECKE und nennt als Synonym *Am. costulatus* Z. (**300**, Taf. VII fig. 7), *radians costula* QU. (**209**, Taf. VII fig. 11), *aalensis costula* QU. (**211**, Taf. XX fig. 11) und DUMORTIER's *Amm. costula* (**81**, LI fig. 1, 2). BRANCO's Original, welches mir vorliegt, ist ein zweifelloses *Harpoceras*.

HAUG (**112**, 663, 664, 668 [83, 84, 88]) trennt ein *Harp. costulatum* Z. und ein *Harp. costula* REIN. Zu ersterem wird als Synonym gezogen *Am. aalensis costula* QU. (**211**, Taf. XL fig. 10), zu letzterem *Amm. radians costula* QU. (**209**, Taf. VII fig. 11). Es soll *Amm. costulatus* ZIET. ein *Grammoceras* sein, er figuriert in der Übersicht (**112**, 711 [131]) als *Gramm. costulatum* Z. = *aalense* var. costulatum. Dagegen wird *Amm. costula* REIN. bei den Dumortierien untergebracht und in die Nähe von *Dum. subundulata* gestellt, bei welcher es heißt (**112**, 660 [83]), daß er in der Jugend schwer von *Amm. Munieri* HAUG, *costula* REIN. und *Leesbergi* BRANCO zu unterscheiden sei, daß auch vielleicht *Harp. subundulatum* BRANCO var. externe punctatum mit *Amm. costula* REIN. identisch sei (siehe oben S. 352).

Wenn HAUG sagt, er unterscheide mit QUENSTEDT einen *radians costula* und einen *aalensis costula*, so ist zu bemerken, daß QUENSTEDT *Amm. costula* anfangs, als er noch keinen *Amm. aalensis* als besondere Form annahm, (**209**, 113) als *radians costula* aufführte. *Amm. aalensis* Z. erwähnte er nur beiläufig (**209**, 114). Später aber trennte er *aalensis* schärfer (**211**, 282, Taf. XL fig. 10) und schloß demselben *costula* unter speziellem

Hinweis auf REINECKE an. Er hatte also bis zum Erscheinen von HAUG's Arbeit nur einen *costula* im Auge, den er etwas weit faßte, eine Zerlegung des *costula* in zwei Formen, etwa dem entsprechend, was man heute *Dumortieria* und *Harpoceras* nennt, lag ihm wohl fern. Erst **214**, 426 spricht QUENSTEDT von gewissen weitrippigen Falciferen, die er zwar unter *aalensis* abhandelt (**214**, 426, Taf. LIV fig. 14), aber beifügt, daß der ganze Bau nicht mehr zu *costula* passe, vielmehr die Form des *radians depressus* nachahme.

Später finden wir bei HAUG (**113**, 131) unter einer neuaufgestellten Form *Dumortieria sparsicosta* als Synonym *Harpoceras* (*Dumortieria*) *costula* HAUG p. p. (**112**, 664 [84]). Da zerlegt also HAUG seinen *Harpoceras costula* noch weiter.

Von Interesse sind die Abbildungen des *Harp. costula* bei VACEK (**275**, Taf. VIII fig. 3—15). Es handelt sich um *Harpoceras*, nicht *Dumortieria*, wie die Loben beweisen, also *H. costulatum* im Sinne von HAUG. Die Stücke sind größer als die mir aus Schwaben und von La Verpillière bekannten und zeigen auf dem letzten Umgang eine feine Sichelstreifung, sodaß sie ein ganz anderes Ansehen erhalten als die kleinen Stücke.

Nun noch BUCKMAN! Er bezeichnet (**45**, 197) QUENSTEDT's oben genannte Figur von *aalensis* (**211**, Taf. XL fig. 10 only) als *Grammoceras costulatum* Z. und (**45**, 237) QUENSTEDT's Figuren von *radians costula* (**209**, Taf. VII fig. 11) und von *aalensis costula* (**211**, Taf. XL fig. 11) als *Dumortieria costula*. Zu letzteren wird aber auch gezogen QUENSTEDT's *Amm. striatulo-costatus* (**214**, Taf. LII fig. 8) und desselben *Amm. costula* (**214**, Taf. LIV fig. 10—14 only). Nun figurieren aber von dem eben genannten *Amm. costula* QUENSTEDT's die fig. 7—14 Taf. LIV auch unter den Synonymen von BUCKMAN's *Grammoceras costulatum* (**45**, 197), also die fig. 10—14 Taf. LIV von QUENSTEDT (**214**) sowohl bei

Dumortieria costula BUCKM. als bei *Grammoceras costulatum* BUCKM.

Vielleicht liegt hier ein Druckfehler vor, immerhin sieht man, daß es keine leichte und besonders keine erquickliche Arbeit ist, sich durch diese Synonymik hindurchzuwinden, umsomehr als es sich bei den in Rede stehenden weitrippigen Formen, ebenso wie bei dem ZIETEN'schen *Amm. aalensis*, um Abbildungen kleiner Exemplare handelt, die eine irgend sichere Beurteilung überhaupt nicht zulassen. Dabei habe ich nur ein paar Autoren herausgegriffen, die sich mit diesen Ammoniten eingehender beschäftigt haben. Weitere Synonymik kann man bei HAUG und BUCKMAN nachlesen.

Das steht jedenfalls fest, daß Formen mit auffallend entfernt stehenden Rippen sowohl bei *Dumortieria* als bei *Harpoceras* vorkommen. Es unterliegt ebenso keinem Zweifel, daß BRANCO's *Harpoceras costula* (**30**, Taf. I fig. 9) ein *Harpoceras* und keine *Dumortieria* ist. Das gleiche gilt von einem später von VAN WERVEKE in der oberen Muschelbank des Stürzenberges gefundenen Ammoniten. Auffallenderweise sind die zu *Dumortieria* zu stellenden Formen, also was QUENSTEDT unter *falcofila* (*sparsicosta, Munieri* HAUG) begriff, in Lothringen noch nicht gefunden, während sie bei Gundershofen nicht selten, in Schwaben in der Boller Ammonitenbreccie häufig sind. Sie würden in den Levesqueischichten zu suchen sein, während die Harpocerasformen des Stürzenbergs in einem beträchtlich höheren Niveau liegen und sich in ihrer Verbreitung an *Harp. aalense* anschließen. Daß die Verbreitung in Württemberg eine andere ist, indem sowohl die hierher gehörigen Dumortierien als die Harpoceraten sich bereits im Lias ζ finden, geht aus früher mitgeteiltem hervor. Ich habe in der Überschrift den Namen *Harpoc. costula* REIN. für die Ammoniten des Stürzenbergs stehen lassen. Sollte REINECKE's Original eine *Dumortieria* sein, was sehr wohl möglich ist, dann müßte man *Harpoceras*

costulatum Z. schreiben, da dieser Autor wahrscheinlich ein *Harpoceras* vor sich hatte.

Harpoceras (Grammoceras) lotharingicum Branco.

Taf. LI fig. 1, 2, 3, 4. Taf. LII fig. 1, 2, 3, 5.

1879. *Harpoceras lotharingicum* Branco, Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. 80, Taf. II fig. 6. Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, II.

Harpoc. lotharingicum, dessen Original sich in Straßburg befindet, ist in seiner typischen Form ausgezeichnet durch außerordentliche Flachheit, weiten Nabel, sehr deutliche steile Nabelfläche, schneidige Externseite. Die innersten Windungen, an Branco's Original nicht erhalten, sind mit feinen, etwas unregelmäßigen, schwach nach vorn konvex gebogenen Rippen besetzt. Bald stellen sich dichter oder locker gereihte, von Zeit zu Zeit sich gabelnde Rippen ein, meist stark nach vorn gebogen. Nicht zwei Exemplare gleichen einander vollkommen, die Änderungen in der Art der Berippung treten früher oder später ein, die Rippen sind auf gewisse Erstreckung einfach, gabeln sich dann wieder, oder es schieben sich in der Mitte der Seite neue Rippen ein. Ein Blick auf die fig. 1, 2, 3, 5 der Taf. LII läßt diese Verschiedenheit erkennen. Die fig. 1 und 2 zeigen, wie die neuen Rippen bald nahe am Nabel, bald erst in der halben Höhe der Flanke einsetzen und dadurch ein verschiedenes Ansehen der äußeren Windung bedingen, während die Berippung der inneren Windungen bei beiden Stücken nur ganz geringe Unterschiede zeigt.

Die Loben, auf den Tafeln LI und LII mehrfach dargestellt, sind durchaus falciferenartig und gleichen denen des *Harp. aalense.*

Unter den von mir abgebildeten Formen kommt Taf. LI fig. 3 aus dem grauen Lager von Beles dem Original Branco's sehr nahe. Die Unterschiede von *Harpoc. aalense* sind in die

Augen fallend. Das gleiche gilt von Taf. LII fig. 1 von Düdelingen und LI fig. 2 von Groß-Moyeuvre. Taf. LI fig. 1 von Villerupt hat kräftige, unregelmäßige, an *Harpoc. aalense* erinnernde Berippung der inneren Windungen, ist aber etwas involuter als dieses, flach und mit steiler Nabelfläche versehen. Taf. LII fig. 3 hat am Ende des vorletzten Umganges sehr dichtstehende, stark nach vorn fallende Rippen, auf die am Anfang des letzten Umganges unvermittelt entfernter stehende folgen. Dieses ruckweise Wechseln der Skulptur ist für die hier unter *Harp. lotharingicum* zusammengefaßten Formen bezeichnend. Man gewinnt den Eindruck des Ineinanderfließens der Merkmale, als wäre noch nicht jene Konstanz der Eigenschaften eingetreten, die man wohl als Bedingung einer guten Art ansieht. Taf. LII fig. 5 von Düdelingen ist durchweg eng und dabei gleichartig, ohne schroffen Wechsel, berippt. Dieser Form stelle ich gegenüber Taf. LI fig. 5 von Düdelingen. In der Art der Berippung ganz lotharingiusartig, aber durchweg grob skulpturiert, im Gegensatz zu den feineren Ornamenten des vorher genannten Gehäuses. Auffallend entfernt stehen die Rippen auf dem inneren Teil der Flanken des letzten Umganges bei Taf. LII fig. 2. Man beachte aber, daß diese Art der Berippung auf das mittlere Drittel des letzten Umganges beschränkt ist. Also wieder der ruckweise Wechsel.

Buckman bildet (45, Pl. XXX fig. 8, 9) eine Form als *Harp. lotharingicum* ab, die nach den entfernt stehenden Rippen der inneren Windungen zu dieser Form gehören kann. Sie soll eine deutliche Nabelkante besitzen, während Branco angibt, daß sein Original wohl eine steile Nahtfläche, aber keine Nabelkante besitze. Ich meine aber, man kann ganz wohl an diesem die Grenze von Flanke und Nahtfläche als eine Kante bezeichnen.

Bemerkenswert ist, daß *Harp. lotharingicum*, bei uns gar nicht selten, in England „very scarce“ ist.

Harp. lotharingicum tritt in typischer Entwicklung zuerst im grauen Lager auf und ist an manchen Punkten häufig. In erster Linie ist Düdelingen zu nennen, wo der Abraum über dem grauen Lager, ein grünlicher Mergelkalk, früher reiche Ausbeute gab. Das Lager der Ammoniten ist dort noch nachweisbar, doch seit unterirdisch abgebaut wird, die Gelegenheit zum Sammeln nicht mehr günstig.

Außerdem fand die Form sich bei Hayingen, am Stürzenberg, bei Rangwall, Beles, überall im grauen Lager bezw. dem Dach desselben, geht aber, ebenso wie *Harp. aalense*, in die roten Lager hinauf.

Harpoceras sp.

Taf. LI fig. 4, Taf. LII fig. 4.

Bei Düdelingen kommen mit den eben besprochenen Formen von *Harp. lotharingicum* Ammoniten vor, die mit jenen die Flachheit, die scharfe Externseite und die steile Nabelfläche gemeinsam haben, aber in der Skulptur und den Windungsverhältnissen abweichen. Ich greife nur zwei derselben heraus.

Der Ammonit Taf. LII fig. 4 hat einen weiten Nabel wie das typische *Harp. lotharingicum*. Bis zum Beginn der letzten Windung besteht die Skulptur aus feinen, gebündelten Rippen, weicht also von der des *Harp. lotharingicum* ab und gleicht derjenigen von *Harp. subcomptum*. Die letzte Windung trägt aber, besonders im äußeren Teil, die unregelmäßige, grobe Berippung des echten *Harp. lotharingicum*.

Der Ammonit Taf. LI fig. 4 hat die Flachheit und die scharf abgesetzte, steil abfallende Nabelfläche eines *Harp. lotharingicum*, ist aber so involut wie die Formen der Opalinusgruppe. Die Skulptur der inneren Windungen — kräftige, unregelmäßige, stark nach vorn fallende Rippen — erinnert durchaus an *Harp. lotharingicum*, die Sichelrippen der letzten

Windung sind aber außerordentlich regelmäßig und dabei so kräftig, wie es bei keiner der unten mit *Harp. opalinum* in Verbindung gebrachten Formen vorkommt.

Ich könnte noch eine Anzahl nach der einen oder anderen Richtung abweichender Formen aus den Hunderten von Stücken, die allein aus dem Dach des grauen Lagers von Düdelingen in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg liegen, abbilden, lasse es aber bei den besprochenen bewenden.

Harpoceras (*Grammoceras*) cf. *leurum* Buckm.

Taf. LIII. fig. 7, 8.

1890. *Grammoceras leurum* S. S. Buckman, A Monograph of the Infer. Ool. Ammon. 195, Pl. XXXIII fig. 5—10. Palaeontogr. Society. 1890.

Aus dem schwarzen Lager von Maringen liegen mir mehrere Ammoniten vor, die Buckman's *Gramm. leurum* (45, 195, Pl. XXXIII fig. 5—10) nahe stehen, wenn nicht mit demselben zusammenfallen. Buckman bemerkt, daß sein *Gramm. leurum* „all the appearance of a *Lioceras*“ habe, also ähnlich den Ammoniten der Opalinusgruppe sei, aber wegen seiner einfacheren Loben zu *Grammoceras* gestellt werden müsse. Nun kommt allerdings bei *Harp. opalinum* oft der Hülfslobus etwas mehr zur Geltung als bei den von Buckman *Gram. leurum* genannten Formen. Aber die Loben der erstgenannten Form sind, wie man sich an reichlichem Material überzeugen kann, ziemlich veränderlich. Ich möchte darauf kein großes Gewicht legen. Keinesfalls könnte dieser Unterschied zu einer generischen Abtrennung veranlassen.

Der anfangs bei *Harp.* cf. *leurum* enge Nabel wird, früher als bei *Harp. opalinum*, weit. Besonders unterscheidend ist die sehr breite Nabelfläche und die Skulptur. Auf den inneren Windungen stehen, ziemlich entfernt voneinander, gerade scharfe Rippen, von denen zwei bis drei mitunter näher aneinander rücken. Hier und da wird auch einmal eine Rippe

stärker, wodurch eine gewisse Ähnlichkeit mit *Harp. aalense* entsteht, wie auch BUCKMAN hervorhebt. Die für *Harp. aalense* in typischer Entwicklung so deutliche Gabelung der Rippen scheint aber ganz zu fehlen. Schon bei 60 mm Gehäusedurchmesser werden die Rippen schwächer, stehen entfernter und sind bald nur noch auf der äußeren Hälfte der Flanke sichtbar. Schließlich werden die Gehäuse ganz glatt (λευρος BUCKM.). *Harp. aalense* ist auch in späteren Stadien noch kräftig berippt. Unsere Form Taf. LIII fig. 7 ähnelt manchen von BUCKMAN zu *Harp. aalense* gestellten Formen, z. B. **45**, Taf. XXXII fig. 9, ist aber weniger dick.

Die Formen scheinen nicht groß zu werden. Das Exemplar Taf. LIII fig. 8 hat Wohnkammer, bei Taf. LIII fig. 7 rücken die Kammerscheidewände so nahe zusammen, daß die Wohnkammer sehr bald folgen muß.

BUCKMAN gibt sein *Gram. leurum* aus der Opalinum-Zone (*Moorei*-beds) an. Unsere Form, die ich nur in wenigen Exemplaren von Maringen kenne, liegt etwas tiefer.

Harpoceras (*Lioceras*) *opalinum* REIN. sp.

Taf. LIII fig 1, 1 a, 2, 2 a, 3, 4, 5, 6. Taf. LIV fig. 1, 2, 2 a.

1818. *Nautilus opalinus* REINECKE, Maris protogaei Nautilos et Argonautas. . . . . descripsit et delineavit. 55, Taf. I fig. 1.

Seit REINECKE seinen *Nautilus opalinus* aus einem eisenhaltigen Kalk (strato calcareo ferrifero) von Altenbanz in wenig kenntlicher Weise abbildete, hat man sich gewöhnt, diese Form in der Weise, wie sie QUENSTEDT (**209**, 115, Taf. VII fig. 10) deutete, aufzufassen. QUENSTEDT unterschied aber schon damals einen *Amm. radians comptus* (**209**, 113) (= *Nautilus comptus* REIN. **215**, Taf. I fig. 5, 6), der Vermittler zwischen der Gruppe des *Amm. radians* und der Gruppe des *Amm. ammonius* SCHL. sein sollte, an deren Spitze *Amm. opalinus* steht. Bei ersterem heißt es: „im extremsten Falle sind die

Rippen ganz fein und wie Haare zu Bündeln gekämmt. Man kann viele derselben mit *opalinus* leicht verwechseln." Von *Amm. opalinus* wird gesagt: „Die Sichelstreifen stehen auf der Schale haarförmig hervor und gruppieren sich gerne zu wenig hervorstehenden Bündeln." In seinem großen Ammonitenwerk (**214**, 442) erwähnt QUENSTEDT den Namen *comptus* nur gelegentlich bei Abhandlung des *Amm. opalinus*. Da er einmal sagt, daß *Amm. opalinus* unmittelbar auf *Amm. comptus* folge, so hält er letzteren wohl für eine Form des Oberen Lias. Er meint, REINECKE's Exemplar des *Amm. comptus* stamme wahrscheinlich aus Schwaben und führt Wasseralfingen als einen Punkt an, wo die Form sich häufig finde. Da kann er wohl nur Aalensisschichten (im schwäbischen Sinne) im Auge gehabt haben. Auch OPPEL (**183**, 248) führt *Amm. comptus* unter Bezugnahme auf REINECKE's Figur als eine Form des Oberen Lias von Wasseralfingen und La Verpillière an. Ebenso ENGEL (**84**, 196).

HAUG (**112**, 681 [101]) hält D'ORBIGNY's *Amm. primordialis* (**186**, Pl. LXII fig. 3) für REINECKE's *comptus* und bezeichnet ihn als steten Begleiter von *Amm. opalinus*. Daß OPPEL bei seinem *Amm. comptus* die von BRANCO später als *Harp. subcomptum* benannte, viel weitnabeligere Form im Auge gehabt habe, wie HAUG anzunehmen geneigt ist, halte ich nicht für wahrscheinlich.

BUCKMAN hat sich eingehend mit *Amm. opalinus* beschäftigt, und wer sich für die Geschichte dieses Namens interessiert, findet bei ihm reichliche Nachweise (**45**, 35, und Suppl. II S. XXXV). Während BUCKMAN anfangs *Amm. opalinus* so auffaßte, wie wir es in Deutschland nach dem Vorgang von QUENSTEDT tun, hat er später unendlich gespalten und die eine Art sogar in zwei Gattungen *Lioceras* BAYLE und *Cypholioceras* BUCKMAN verteilt. *Cypholioceras* soll eine Parallelreihe zu *Lioceras* bilden, aber älter als dieses

sein. Es wird eine Hemera opaliniformis mit *Cypholioceras*, über derselben eine Hemera scissi unter anderen mit Formen von *Lioceras*, darunter *opalinum*, unterschieden. Dem Wege, den Buckman in seinen Supplementen eingeschlagen hat, zu folgen, halte ich für unmöglich.

Ich will nur ein Beispiel dieser neueren Unterscheidungen von Buckman anführen. Die Diagnose für *Lioceras* (**45**, Suppl. S. XXXV) lautet: Platyleptogyral, angustumbilicate; subdensiseptate, subbrevi-angustilobate; laterally flexiradiate; peripherally subanguliradiate, subacutifastigate, parvi-nonsepti-carinate. Für *Cypholioceras* (**45**, Suppl. S. XLIII): Platyleptogyral, angustumbilicate; subdensiseptate, subbrevilatilobate, laterally flexiradiate; peripherally acutanguliradiate, subacutifastigate, parvi-nonsepti-carinate."

Diese Ausdrücke finden ihre Erläuterung auf S. I Suppl. I. Buckman setzt daselbst zunächst an dem Beispiel der Hildoceratidae, an die sich die Besprechung von *Lioceras* and opalinoid Ammonites anschließt, auseinander, daß die Gestalt des Gehäuses nicht die Bedeutung habe, die man ihr in der Regel beimesse, da ähnliche Gestalt bei verschiedenen Reihen vorkomme (occurrence of many series of specimens with a remarkable similarity of shape). Wichtiger sollen die Ornamente und die Sutur sein. Sie sind zwar veränderlich, aber die Änderungen erfolgen so viel mehr allmählich (more gradually) als die der Gestalt des Gehäuses, daß sie für die Praxis als beinahe konstant angesehen werden dürfen.

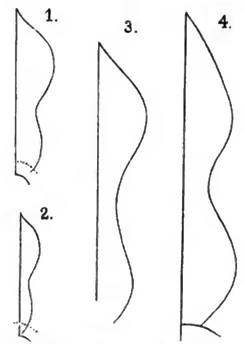
Die Sutur soll jedenfalls am wichtigsten sein, aber ihrer Beobachtung stellen sich oft Hindernisse in den Weg, sodaß die Verzierung von ganz besonderer Bedeutung wird.

Unter Verzierung sollen nun aber nicht Rippen und Knoten verstanden werden, sondern die Anwachslinien, mit denen die anderen Verzierungen Hand in Hand gehen. Auf

die „radial line“, das ist die Gestalt der Anwachslinien, soll daher besonderes Gewicht gelegt werden.

Lioceras und *Cypholioceras* sind nun engnabelige Formen, unter denen letzteres von ersterem unterschieden sein soll durch „longer peripheral projection of the radii“, ferner heißt es „also when the outlines of the body-chamber edge of adult specimens of the two genera are compared it will be seen, that the present genus (*Cypholioceras*) has a distinctly longer peripheral projection — in other words is more decidedly rostrate — than is *Lioceras*.“

Die folgenden Zeichnungen sind Kopien nach BUCKMAN (45, Suppl. S. XXXIV).



1. Radial line of *Cypholioceras opaliniforme*.
2. » » » *Lioceras opalinum*.
3. Outline of mouth-border of *Cypholioceras opaliniforme*.
4. » » » » *Lioceras* aff. *partitum*.

Man findet ja beim Betrachten derselben einen Unterschied des Verlaufes der radial lines und des Mundrandes heraus, aber daß derselbe sehr gering ist, gibt auch BUCKMAN zu, wenn er bei Besprechung von *Cypholioceras opaliniforme*

(früher *Lioceras opalinum* (**45**, Pl. XIII fig. 1—3) von „small differences in mode of growth and ornamentation" (**45**, Suppl. S. XLV) spricht. Daß nun aber „a separation (generische) on the present lines is imperative" kann ich mit dem besten Willen nicht einsehen.

Die von Buckman in den beiden zu seinem Ammonitenwerk gehörigen Supplementen eingeführte Form generischer Diagnosen scheint mir nicht glücklich. Man kommt ja von Diagnosen überhaupt immer mehr zurück. Die Zeit, in der dieselben lateinisch und zu Nutz und Frommen derer, die dieser Sprache nicht mächtig waren, auch noch in Übersetzung gegeben wurden — man vergleiche z. B. die Arbeiten Sandberger's — ist vorbei. Die Aufstellung der vielen neuen, mitunter ineinander verfließenden Gattungen zwingt, an Stelle einer knappen Diagnose eine Beschreibung zu setzen. Buckman nennt allerdings generische Definitionen, wie deren oben zwei angeführt wurden, „descriptions". Beschreibungen sind das aber doch nicht. Wer könnte sich aus den wenigen, ohne Kommentar gar nicht verständlichen Worten ein Bild einer bestimmten Gehäuseform machen? Dazu noch die häufige Anwendung des sub.., wodurch dem Leser anheimgestellt wird, sich ein mehr oder weniger zu denken. Doch das ist eine Formfrage. Wesentlicher ist, ob man *Lioceras* und *Cypholioceras* unterscheiden soll?

Vergleicht man das große, von Buckman (**45**, Pl. XIII fig. 1, 2) abgebildete, früher als *Lioceras opalinum*, später als *Cypholioceras opaliniforme* bezeichnete Exemplar von 117 mm Durchmesser mit dem von mir (Taf. LIII fig. 1, 1*a*) abgebildeten Exemplar, so fällt die frappante Übereinstimmung sofort in die Augen. Will man das englische Stück *Cypholioceras* nennen, so muß das lothringische denselben Namen erhalten.

Um nun die Unterschiede von *Lioceras opalinum* zu erfassen, müßte man gleichgroße Exemplare beider Gattungen,

sei es in der Natur, oder in Abbildungen vergleichen können. BUCKMAN gibt selbst keine Abbildungen außer von dem genannten *Cypholioceras*. Unter den Synonymen von *Lioceras opalinum* (**45**, 35) führt er aber die Figuren größerer Stücke an, so WRIGHT (**298**, Pl. LXXX fig. 6) und BAYLE (10, Pl. LXXX fig. 1). Die erstere wird (**45**, Suppl. S. XLVI) zu *Cypholioceras* als aff. *opaliniforme* gezogen — also eine weitere Spaltung — die letztere, von Gundershofen stammend, ist in dem Supplement nicht genannt, scheint also von BUCKMAN bei *Lioc. opalinum* belassen zu werden. Ein großes Exemplar bei QUENSTEDT (**214**, Taf. LV fig. 10) erwähnt BUCKMAN nicht, vielleicht weil es etwas verdrückt ist.

Alle diese Exemplare weichen etwas untereinander ab, besonders in der Art der Aufwindung. Das von BAYLE abgebildete wird besonders früh weitnabelig. Konstant enger oder weiter genabelte Formen kann ich aber weder nach Abbildungen, noch nach dem allerdings spärlichen, mir in unserer Universitätssammlung vorliegenden Material größerer Stücke herausfinden. Ich glaube daher, für dies Verhältnis, das ja BUCKMAN nicht für wesentlich anzusehen scheint, da er *Lioceras* wie *Cypholioceras* als platyleptogyral, angustumbilicate bezeichnet, eine gewisse Variabilität annehmen zu sollen. Die übrigen Merkmale, wie Lobierung, Streifung usw., können aber zur Trennung der erwähnten Stücke nicht benutzt werden, da sie zum Teil gar nicht oder nur in ungenügender Erhaltung zu sehen sind.

An den kleineren Exemplaren, wie sie vielfach abgebildet sind und reichlich in den Sammlungen vorliegen, ist aber der Nabel immer eng, und die weiteren in BUCKMAN's descriptions aufgeführten Merkmale, wie die Ornamente, zeigen so geringfügige Unterschiede, daß ich darauf nicht einmal spezifisch trennen möchte.

Die Sutur hat man aber öfter Gelegenheit zu sehen. BUCK-

MAN gibt sie von *Lioceras* **45**, Suppl. Pl. X fig. 8, von *Cypholioceras* **45**, Pl. A fig. 10 und S. 36 Textfigur.[1] Ich sehe mich außer stande, an diesen Abbildungen Unterschiede herauszufinden, die die eine als „subbrevi-angustilobate", die andere als „subbrevi-latilobate" zu bezeichnen gestatteten.

Ich habe auf Taf. LIII fig. 4, 5 zwei Suturen nach Exemplaren vom Saarschacht, fig. 6 eine von Reichenbach bei Wintringen (Württemberg) abbilden lassen. Die letztere hat verhältnismäßig schmale, tief herunterhängende Loben gegenüber den beiden ersteren. Die Gehäuse sind bei allen gleich gestaltet. Untersucht man eine größere Anzahl von Exemplaren von Gundershofen oder schwäbischen Fundstellen, so findet man ziemliche Schwankungen in der Lobierung bei ganz gleichbleibender Gestalt und Verzierung des Gehäuses. Die Sutur eines Exemplars von 132 mm Durchmesser hat LEPSIUS (**147**, Taf. I fig. 7) abgebildet. Es tritt an derselben noch ein zweiter, gut entwickelter Hülfslobus über die Nabelkante herauf. Auch die Internloben sind sichtbar.

Nach BUCKMAN's Angaben ist *Cypholioceras* die ältere Form. Das erwähnte große Exemplar von Grube Orne bei Moyeuvre stammt aus dem Dach des grauen Lagers, häufig ist *Amm. opalinus* im gelben Lager, welches etwas jünger ist, aber eine ganz gleiche Fauna führt. Nach den bisherigen Funden habe ich keine Veranlassung, die Formen des gelben und grauen Lagers zu trennen. In England mögen Unterschiede des Alters vorhanden sein, und ich bin ausführlicher auf BUCKMAN's Angaben eingegangen, weil solche ja auch bei uns, wenn an reichen Fundpunkten nach dem Lager gesammelt würde, sich herausstellen könnten. Was jetzt in unseren Sammlungen von der Gundershofener Klamm, vom Teufelsloch bei Boll usw. liegt, ist meist im ausgewaschenen Zustande

1. Diese Figur als *Lioceras opalinum* bezeichnet, später zu *Cypholioceras opaliniforme* gezogen.

aufgelesen. Ein Auseinanderhalten älterer und jüngerer Formen ist in den, Rutschungen sehr ausgesetzten Tonen überhaupt schwierig und könnte nur in Schürfen durchgeführt werden. Ein Übelstand ist weiter, daß die Ammoniten meist in Knollen zusammengebacken sind und dann in der Regel nur die inneren Windungen erhalten zeigen. An manchen Fundstellen trifft man wohl häufig Wohnkammern, in die der Schlamm eindrang, dann sind aber die inneren Windungen verdrückt.

Um Fragen zu entscheiden, wie diejenige, die uns eben beschäftigt, wären Reihen von Exemplaren in verschiedenen Altersstadien nötig. Daß wir selbst bei so häufigen Formen, wie *Harp. opalinum*, nicht in der Lage sind, solche zusammenzustellen, wirft ein grelles Licht auf die Mangelhaftigkeit des Materials, mit dem wir arbeiten und mahnt zu großer Vorsicht bei weiteren Folgerungen.

Als Beispiele der von mir festgehaltenen Abgrenzung von *Harp. opalinum* habe ich, außer den genannten großen Stücken, einige Exemplare mittlerer Größe abbilden lassen. Taf. LIII fig. 2, 2*a* stammt vom Saarschacht, die Schale mit der charakteristischen Streifung ist vollständig erhalten. Taf. LIII fig. 3, ebenfalls vom Saarschacht, ist etwas abgerieben, läßt daher die Sutur erkennen. Taf. LIV fig. 1 von Grube Orne bei Moyeuvre hat die Schale teilweise erhalten, auf dem Steinkern tritt die gröbere Berippung heraus. Taf. LIV fig. 2 von Düdelingen ist ausgezeichnet durch entfernte Rippen des Steinkerns, ist aber doch wohl als *Harp. opalinum* zu bezeichnen.

Will man die mit auffallend gebündelten Rippen versehenen Formen von *Harpoc. opalinum* unterscheiden, so darf man sie nur als *Harp. opalinum* var. comptum benennen. Sie sind durch Übergänge mit dem typischen *opalinus* verbunden, was ja auch Haug (**112**, 682, [102]) hervorhebt. Reinecke's *Nautilus comptus* ist wahrscheinlich etwas anderes. Taf. L

fig. 4 von Düdelingen ist ein Beispiel dieser gebündelten *opalinus*, die die Verzierung von *Harp. subcomptum* haben, aber engnabeliger sind und eine deutliche Nabelfläche und Nabelkante besitzen.

Harpoc. opalinum ist bisher nur an wenigen Stellen gefunden und zwar in typischer Form nur im Dach des grauen Lagers der Grube Orne bei Moyeuvre, im Dach des gelben Lagers der neuen Grube Maringen und im Saarschacht. Daß das Dach des grauen und gelben Lagers nach der Gesteinsbeschaffenheit und paläontologisch ununterscheidbar sind, wurde mehrfach hervorgehoben. Auch bei Rangwall wurde die Form im Dach des grauen Lagers gesammelt. Auffallend ist das Fehlen derselben am Stürzenberg.

Harpoceras (Lioceras) plicatellum Buckm.

Taf. LV fig. 1, 1 a, 2, 3, 4, 4 a, 5, 5 a.

1899. *Lioceras plicatellum* S. S. Buckman, A Monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. Suppl. II, S. XXXVIII, Pl. VIII fig. 10—12, Pl. IX fig. 7—9.

Buckman hat, wie oben erwähnt, was er früher als *Lioceras opalinum* bezeichnete (**45**, 35) in seinem Supplement 45, S. XXXIII in *Lioceras* und *Cypholioceras* getrennt und ersteres in eine Anzahl besonders benannter Formen zerlegt. Es handelt sich hier um Ammoniten, die in Württemberg fehlen oder selten sind, in England, bei uns auf beiden Seiten der Vogesen und bei La Verpillière zu den häufigeren Vorkommen gehören, wenn sie auch gegen den typischen *Am. opalinus* zurücktreten. Ich greife einige dieser Formen heraus, bemerke aber ausdrücklich, daß ich damit nur die Aufmerksamkeit auf gewisse Gehäuse- und Skulpturentwicklungen lenken will, die durch Übergänge im Sinne von Varietäten miteinander verbunden sind und in ihrer Verbreitung gewisse Bezirke einzuhalten scheinen.

Sie bezeichnen das Dach des grauen Lagers verschiedener Punkte, fehlen aber in den Lumachellen im Dach des gelben Lagers von Maringen und dem Saarschacht, in denen *Harp. opalinum* häufig ist. Herr SPANIER in Groß-Moyeuvre teilte mir Stücke aus den Gruben nördlich von Moyeuvre mit, die nach seinem Ausdruck am Dach des grauen Lagers „kleben". Ich kenne die Formen weiter aus der Grube Orne bei Moyeuvre, von Rangwall, Grube Friede bei Aumetz und Düdelingen, überall aus dem Dach des grauen Lagers. Da das gelbe Lager von Maringen etwas jünger als das graue ist, so kann es sein, daß dieser Altersunterschied der Schichten maßgebend für das Auftreten gewisser Formen ist, während Stücke von *Lioc. opalinum* aus dem grauen und gelben Lager (Moyeuvre und Maringen) ununterscheidbar sind. Jedenfalls ist es auffallend, daß gerade am Saarschacht, wo so viel gesammelt ist, nur *Harp. opalinum* gefunden wurde. Sicher ist, daß die als *Harp. leurum* oben aufgeführte Form in tieferen Schichten, im schwarzen Lager, vorkommt.

Alle Formen der Opalinusgruppe sind in der Jugend engnabelig, werden aber beim Weiterwachsen, doch in verschiedenem Alter, weitnabelig.

BUCKMAN unterscheidet bei *Lioceras* (**45**, Suppl. S. XXXVI):

A. Species in the costate stage. Hierher *L. costosum* und andere Formen. Siehe unten S. 415.

B. Species which show a costate followed by a striate stage. Hierher *L. plicatellum* und das unten besprochene *L. partitum*.

C. Species which have reached the striate stage. Hierher *L. opalinum* selbst.

D. Species which have reached the renovate stage, das heißt ein costate stage folgt auf ein striate stage, also Zunahme der Verzierung im Alter. Diese Gruppe ist nur durch *L. comptum* REIN. bezeichnet. Wir haben oben gesehen, daß man nicht

weiß, was REINECKE's *Nautilus comptus* ist, daß das Original wahrscheinlich aus dem Oberen Lias stammt. Ein *L. opalinum* var. comptum kann man unterscheiden, es ist aber so durch Übergänge mit *Lioc. opalinum* verbunden, daß man es nicht wohl als Typus einer Gruppe ansehen kann.

Die Gruppen B. und C. gehen ineinander über.

Es sind mir Hunderte von Stücken von *L. opalinum* durch die Hände gegangen. Die Mehrzahl hat allerdings in früher Jugend ein striate stage, mitunter beobachtet man aber ein kurzes costage age an den ältesten Windungen, und da die Skulpturänderungen durchaus nicht zu gleicher Zeit eintreten, so werden die Unterscheidungsmerkmale unsicher.

Die Gruppe A. kann aufrecht erhalten werden. Die kräftigen, oft deutlich geknickten Rippen, die wohl besonders veranlaßten, daß man einen Zusammenhang zwischen *Amm. opalinus* und *A. Murchisonae* annahm, geben den Gehäusen ein charakteristisches Aussehen.

Die im folgenden zu besprechenden Formen nennt BUCKMAN in seiner Gruppe B., in der er sechs Namen aufführt. Von der als *Lioc. plicatellum* bezeichneten Form stimmt die Abbildung **45**, Suppl. Pl. IX fig. 7 vollständig mit einzelnen unserer Exemplare, andere stehen nahe.

Die Gehäuse sind anfangs engnabelig, bei einem Gehäusedurchmesser von 45 mm wird der Nabel sehr schnell weit. Bei dem Exemplar meiner Taf. LV fig. 1 ist die Höhe der letzten Windung 35 mm, die Nabelweite 21 mm. Die Ausschnürung ist noch etwas größer als bei BUCKMAN's Abbildung. Übrigens gleichen sich nicht zwei Exemplare vollständig. Die bei ausgewachsenen Exemplaren von *Harp. opalinum* so deutliche Kompression der Schale auf der Flanke ist mitunter angedeutet, wie bei Taf. LV fig. 4, fehlt aber oft ganz. Die Externseite ist zu einem hohen Kiel zugeschärft. Die schräg

abfallende, etwas konkave Nabelfläche setzt mit scharfer Kante gegen die Seite ab.

Auf den inneren Windungen verlaufen kräftige Rippen, an deren Stelle allmählich feine Streifung tritt, die zuweilen deutliche Bündelung zeigt, so auf den mit Schale versehenen Exemplaren Taf. LV fig. 3 und fig. 4.

Die Sutur stimmt gut mit der von BUCKMAN gegebenen Abbildung (**45**, Suppl. Pl. IX fig. 9) in der allgemeinen Anordnung, sie ist etwas zerschlitzter als diejenige von *Harp. opalinum*. Es tritt dies bei BUCKMAN's Abbildung besonders auffallend hervor, da offenbar die letzten Scheidewände gezeichnet sind. Auch mir liegen solche kompliziertere Suturen vor, die sich mit ihren Spitzen decken und deshalb nicht gezeichnet werden konnten.

Die Exemplare von Gundershofen (Taf. LV fig. 4) und La Verpillière (Taf. LV fig. 3) wurden aufgenommen, um die weitere Verbreitung solcher Vorkommen zu zeigen. Beide sind beschalt. Das lothringische Stück Taf. LV fig. 5 hat die Schale zum Teil erhalten, sie trägt feine Streifung im Gegensatz zu der etwas gröberen Berippung des Steinkernes.

Die Fundpunkte wurden oben genannt.

Harpoceras (*Lioceras*) *partitum* BUCKM.

Taf. LIV fig. 6, 7.

1888. *Lioceras opalinum* var. *comptum* (REINECKE). BUCKMAN, A Monograph on the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. 53, Pl. XIII fig. 11, Pl. XIV fig. 3, 4. Palaeontogr. Society, vol. for 1887.

1899. *Lioceras partitum* S. S. BUCKMAN, Daselbst, Supplement, II, S. XXXIX, Pl. IX fig. 4—6.

Die auf den oben genannten Tafeln des Monograph von BUCKMAN als *Lioceras opalinum* var. comptum abgebildeten Ammoniten sind klein und kaum zu beurteilen. Im Supplement wurde eine größere Scheibe (Pl. IX fig. 4) abgebildet, welche

sehr schnell zunehmende Nabelweite zeigt und auf der Schale innen sehr feine, gebündelte Streifen nach Art des *L. opalinum* var. comptum zeigt, außen aber glatt werden soll. Das Hauptmerkmal scheint für BUCKMAN zu sein: „more excentriumbilicate than the other species.“ Zu diesem *Lioc. partitum* kann man die beiden auf Taf. LIV fig. 6 und 7 abgebildeten Ammoniten stellen. Sie zeigen am Ende des letzten Umganges noch deutliche Bündelstreifen, während an BUCKMAN's Abbildung nur gleichartige feine Streifung zu bemerken ist. Im Alter verschwinden die Streifen wahrscheinlich, wie bei allen diesen Formen, gänzlich.

Harpoceras partitum kommt mit *Harp. plicatellum* zusammen vor.

Harpoceras (Lioceras) costosum Qu.

Taf. LIV fig. 3, 4, 5.

1886. *Ammonites opalinus costosus* QUENSTEDT, Ammoniten des schwäb. Jura. 447, Taf. LV fig. 20.

Mit *Amm. opalinus* handelte QUENSTEDT an der angeführten Stelle Ammoniten ab, die durch dicke, oft gegabelte, stark gebogene Rippen ausgezeichnet sind, aber den engen Nabel und die scharfe Externseite des *Amm. opalinus* besitzen. Die niedrigere Mündung und die dicken Gabelrippen, meint QUENSTEDT, führen schon zum dickrippigen *Amm. Murchisonae* hinüber, nur daß der Kiel von *Am. opalinus costosus* nicht so breit wird. Sehen wir von einem cf. *costosus* bei QUENSTEDT (**214**, Taf. LV fig. 19) und einer kleinen, schwer zu beurteilenden Form (**214**, Taf. LV fig. 21) ab, so bleibt uns (**214**, Taf. LV fig. 20) als Typus. Die Windungshöhe nimmt allerdings bei dieser Form etwas schneller ab, als bei den meisten *Am. opalinus*, aber doch nur wenig.

BUCKMAN bildete anfangs (**45**, 102, Pl. XX fig. 11, 12) einen kleinen Ammoniten ab, den er *Ludwigia costosa* nannte

und mit QUENSTEDT's *opalinus costosus* (**214**, Taf. LV fig. 20) identifizierte. Im Supplement S. XXXVIII nennt er QUENSTEDT's fig. 20 *Lioceras costosum* und tauft seine frühere *Ludwigia costosa* in *Lioceras subcostosum* um. Sie soll weitnabeliger und komprimierter sein als *Lioc. costosum*. Woraus letzteres gefolgert wird, weiß ich nicht, da QUENSTEDT keinen Querschnitt zeichnet.

Ammoniten, die mit QUENSTEDT's fig. 20 stimmen, kommen bei uns im grauen und gelben Lager, doch nicht häufig vor. Das kleinere Stück (Taf. LIV fig. 4) ist enger berippt als das größere fig. 3, da zwischen den gröberen noch feinere Rippen eingeschaltet sind. Es ist, ebenso wie das größere Stück, etwas weitnabeliger als *Harp. opalinum*. Zum Vergleich bilde ich ein schwäbisches Stück von Reichenbach bei Wintringen ab (Taf. LIV fig. 5). Es ist engnabelig und stimmt sehr gut mit QUENSTEDT's Abbildung. Auch besitzt es gleich schmale, tief herunterhängende Loben. Unsere lothringischen Exemplare haben breitere Loben und es ist bei denselben der erste Hülfslobus weniger entwickelt.

Harpoceras* (*Ludwigia*) *Murchisonae Sow. sp.

Taf. LVII fig. 1, 1a, 1b.

1829. *Ammonites Murchisonae* SOWERBY, Min. Conchology, Pl. 550.

Erst durch die von BUCKMAN (**45**, Pl. II fig. 1, 2) gegebene Abbildung und die durch ROBERT F. DAMON in Weymouth verbreiteten Gypsabgüsse des SOWERBY'schen, von Portree auf der Insel Skye stammenden Originals, ist man in die Lage gekommen, zu beurteilen, was SOWERBY unter *Am. Murchisonae* verstand.

In Deutschland machte besonders L. v. BUCH den Namen bekannt, (**41**, 52), faßte aber unter demselben verschiedene Ammoniten des Unteren Dogger und Oberen Lias zusammen. QUENSTEDT beschränkte die Bezeichnung auf die Formen

seines Braunen Jura β, also in erster Linie auf die schönen Vorkommen des Aalener Eisenerzes und der sandigen Kalke der Wutachgegend. Er trennte *Am. Murchisonae obtusus* (**209**, Taf. VII fig. 12) und *Am. Murchisonae acutus* (letzteren unter Bezugnahme auf ZIETEN (**300**, Taf. VI fig. 1, 3). Doch fand er die Unterscheidung von *Am. opalinus*, den L. v. BUCH unter *Am. Murchisonae* einbegriffen hatte, nicht immer leicht (**209**,116).

Mit diesen beiden Varietäten begnügte sich QUENSTEDT auch noch im Jura. Bei Besprechung des *Am. Murchis. acutus* sagt er aber (**211**, 336): „wenn man sie so mit Mühe aus den Erzen herauskratzt, sehen sie oft gar verschieden von *obtusus* aus, allein beim Vergleich von Massen weiß man nicht, wo man den Schnitt machen soll.“

Bedeutend weiter in der Trennung ging QUENSTEDT in seinem großen Cephalopodenwerk (**214**, 466). Zunächst wird eine, wohl früher vielfach mit *Am. Murchisonae acutus* vereinigte Form als *Am. discoideus* unterschieden (**214**, 464) und an *A. Stauffensis* angeschlossen, von dem sie sich durch weniger scharfe, von flachen Furchen eingefaßte Externseite unterscheidet. Auch hängen die Loben viel tiefer herab und sind nicht in dem Grade, wie bei *Am. Stauffensis*, durch die breiten Sättel zurückgedrängt. QUENSTEDT vereinigte unter *Am. discoideus* eng- und weitnabelige Formen. Auf erstere (**214**, Taf. LVIII fig. 1) beschränkte dann BUCKMAN (**45**, 98) den Artnamen *discoideus*. Ob übrigens BUCKMAN's *Hyperlioceras discoideum* aus den Concavusschichten wirklich der QUENSTEDT'sche *discoideus* ist, darf wohl noch bezweifelt werden.

Auch nach Ausscheidung des *Am. discoideus* betont QUENSTEDT (**214**, 467) den „Formenwechsel . . . . ., der zwischen unserem *Murch. acutus* und *obtusus* spielt, welche selbst OPPEL (**183**, 368) nicht trennen mochte.“ *Am. Sieboldi*, über den wir oben gesprochen haben (S. 335), soll wahrscheinlich „nur eine scharfkantige Modifikation von den anderen“ sein, und

daran soll sich dann noch *Ludw. Sinon* Bayle schließen. Diese Auffassung hat sich in Württemberg eingebürgert. Unsere Sammlung erhielt ein Prachtexemplar der *Ludw. Sinon* von dort, welches die Bezeichnung trug „*Am. Murchisonae* Sow. var. acutus Qu. Übergang zum *Sieboldi* Opp.“ Einen Übergang eines *Am. Murchisonae acutus* zu *Ludw. Sinon* anzunehmen, könnte man sich gefallen lassen, aber ein Übergang zu *Am. Sieboldi*, also einer *Ludwigia* zu einem *Hammatoceras*, ist unmöglich. Quenstedt hatte eben den Oppel'schen *Am. Sieboldi* vollständig verkannt.

Die vortrefflichen von Quenstedt **214**, Taf. LVIII, LIX gegebenen Abbildungen gestatten, die Extreme des *Am. Murchisonae obtusus* und *acutus* leicht auseinanderzuhalten. Aber Quenstedt schließt außer den oben genannten noch weitere Formen an. Ein außen glatt werdender *A. Murchisonae obtusus* erhält den Namen *extralaevis* (Taf. LVIII fig. 7), als *Murchisonae falcatus* figuriert eine Form mit sehr hohen Umgängen und deutlichen Falciferenrippen (Taf. LIX fig. 15). *Murchisonae planatus* (Taf. LIX fig. 16) ist außen ganz glatt, hat sehr flache Seiten und trägt innen zahlreiche Rippen. Mustert man einigermaßen reichliches schwäbisches Material, so wird man unschwer die von Quenstedt ausgezeichneten Formen erkennen. Mit denselben ist aber die Mannigfaltigkeit noch lange nicht erschöpft, wie ja Quenstedt selbst wiederholt betont.

Vergleicht man nun aber Sammlungen englischer oder französischer Ammoniten aus der Verwandtschaft des *Am. Murchisonae*, so erhält man einen ganz anderen Eindruck. Varietäten, die in Schwaben häufig sind, treten hier zurück und umgekehrt, die Lokalfaunen haben eben ihr eigenes Gepräge. Die Übertragung einer Varietätsbezeichnung aus einem Gebiet in das andere bedingt beinahe immer eine Erweiterung der anfänglichen Definition, und damit tritt sofort eine durch das individuelle Empfinden bedingte Unsicherheit ein.

Wollte man nicht die beiden Hauptvarietäten QUENSTEDT's unter dem einen Namen *Murchisonae* belassen, so müßte man, da eine trinomische Benennung dem allgemein üblichen Gebrauch nicht entspricht, neue Benennungen einführen. DOUVILLÉ machte den Anfang (**78**, 26), indem er eine *Ludwigia Murchisonae* und eine *Ludwigia Haugi* unterschied. Von ersterer und der in nahe Beziehungen gebrachten, von ihm ebenfalls zu *Ludwigia* gezogenen *H. aalensis* sagt er, daß sie „un petit groupe bien nettement caracterisé par la forme régulièrement ogivale et plus ou moins tranchante de la région siphonale et par la bande concave que dessine la retombée des tours vers l'ombilic" bilden.

Die andere Gruppe (*L. Haugi*) ist ausgezeichnet durch „des tours beaucoup plus carrés: sur la région siphonale, la carène est souvent bordée soit de deux méplats normaux au plan de symétrie, soit même de deux sillons plus ou moins profonds, tandis que du côté de l'ombilic les tours retombent normalement sur le tour précédent." Weiter wird dann bemerkt, daß *Am. Murchisonae obtusus* den Charakter dieser letzteren Gruppe „d'une manière bien nette" darstelle. Der Nabel wird bei *L. Haugi* als ziemlich klein bleibend angegeben, während er bei *L. Murchisonae*, wenn schwache Berippung vorhanden ist, eng bleiben, bei stärkerer Berippung weit werden soll. QUENSTEDT's *A. Murchisonae acutus* wird gar nicht von DOUVILLÉ erwähnt. HAUG billigte (**112**, 686 [106]) die Trennung eines *Hildoceras* (nach seiner Auffassung der Gattung) *Haugi* und *Hild. Murchisonae*. Zu den Synonymen des ersteren wird *A. Murchisonae obtusus* QU. (**209**, Tab. VII fig. 12 und **112**, Taf. XLVI fig. 5) gestellt.

Trotz der Unterschiede zwischen den extremen Formen findet aber doch auch HAUG (**112**, 687 [107]) Übergänge von *Harp.*[1] *Haugi* zu *Harp. Murchisonae* und noch weiter von

1. HAUG stellte (**112**, 686 [106]) *Am. Murchisonae* zu *Hildoceras*, meist wird er als *Ludwigia* aufgeführt, so bei ZITTEL (**304**, 2. Aufl., 451).

diesem zu den „glatten“ von Bayle aus der Normandie abgebildeten Formen. Glatt sind nun diese Formen nicht, vielmehr deutlich, wenn auch nicht stark, berippt. Vielleicht soll es bei Haug platt statt glatt heißen. Wir haben also bei Haug eine Reihe von *Haugi* durch *Murchisonae* zu den flachen, schwach berippten Bayle'schen Formen.

Dieser Art der Gruppierung begegnen wir nun anfangs auch bei Buckman (**45**, 17). Er trennt *Ludw. Murchisonae* Sow., *Ludw. Murchisonae* var. obtusa Qu. und *Ludw. Murchisonae* var. Baylei, letztere unter Beschränkung auf **10**, Pl. LXXXV fig. 1.

Versucht man diese Dreiteilung für die Abbildungen Quenstedt's (**214**, Taf. LVIII—LX) durchzuführen, so stößt man sofort auf Schwierigkeiten. Zunächst ist hervorzuheben, daß der echte *Amm. Murchis. obtusus* in England und Frankreich selten zu sein scheint; die mit sehr kräftigen und entfernt stehenden Rippen versehene Form, die bei Aalen so ausgezeichnet vorkam, fehlt wohl außerhalb Schwabens ganz. Was Buckman (**45**, Pl. III fig. 4, 5) als *Murchisonae obtusus* abbildet, ist enger berippt, die Rippen sind auffallend scharf geknickt, es ist keinesfalls ein typischer Quenstedt'scher *Amm. Murchisonae obtusus*. Dieser Buckman'sche *Amm. Murchisonae obtusus* liegt mir von Bradford vor. Genau diese englische Form erhielt ich in einem Exemplar unter einer ganzen Anzahl flacher, schwach berippter Formen von Sully bei Bayeux. Der Sowerby'sche Typus des *Am. Murchisonae* fehlt unter Quenstedt's Abbildungen, auch erkenne ich ihn nicht unter dem nicht unbeträchtlichen schwäbischen Material unserer Universitätssammlung.

Die var. Baylei, in der Normandie recht häufig, ist in Schwaben selten, wenn sie überhaupt vorkommt.

Buckman war nun auch gezwungen, für Quenstedt's *Am. Murchisonae acutus* die Konsequenz seiner Methode in der Benennung zu ziehen. Er bringt denselben mit der spezi-

fischen Bezeichnung *bradfordense* in die Gattung *Lioceras* (**45**, 22). Der Name *bradfordense* (anfangs *bradfordiense*) wurde zuerst als Varietätsbezeichnung von *Harpoc. Murchisonae* (**44**, 604) gegeben. Von diesem *Lioc. bradfordense* wurde nun aber **45**, 25 gleich wieder ein var. giganteum abgetrennt. Dazu treten dann schwer, in gewissen Altersstadien gar nicht zu unterscheidende Formen wie *Lioc. ambiguum*, *decipiens*, ja das vielgenannte *Lioc. concavum* macht bei gewisser Größe Schwierigkeit bei der Unterscheidung.

Hätte es mit den von Buckman in den ersten Lieferungen seines großen Werkes unterschiedenen Formen sein Bewenden gehabt, so könnte man englisches Material allenfalls noch in dieselben verteilen. Nun geht aber die Spaltung in den Supplementen des Monograph (**45**) weiter. Da wird das schöne *Lioc. bradfordense* (**45**, Pl. V fig. 1) zu einer *Arpedogyria platychora*, *Lioc. bradfordense* var. giganteum (**45**, Pl. XII fig. 5—7) zu einer *Welschia pagana*, *Ludw. Murchisonae* (**45**, Pl. I) zu einer *Welschia obtusifrons*. Aber nicht nur auf seine eigenen, für England aufgestellten Formen beschränkt sich Buckman. Quenstedt's *Am. Murchisonae acutus* (**214**, Taf. LIX fig. 3) erscheint (**45**, Suppl. S. LIX) als eine *Mansellia trichina !* Auf diese Benennungen weiter einzugehen hat für uns, bei dem verhältnismäßig geringen aus Lothringen vorliegenden Material der Gruppe des *Am. Murchisonae*, keinen Zweck. Die erste Einteilung Buckman's mußte aber erörtert werden, weil sie eine Form, das genannte *Lioc. bradfordense* Buckm. enthält, das für unser Gebiet bezeichnend ist, vor Buckman aber nicht unterschieden wurde.

Formen aus der Verwandtschaft des *Am. Murchisonae* sind im nördlichen Lothringen in einem gewissen Horizont gar nicht selten. Dieser liegt über dem Erz, noch über dem, ja nur stellenweise abbauwürdig entwickelten rotsandigen Lager, ist daher in den Tagebauen selten aufgeschlossen.

Schichten unter dem Erz, wie z. B. die Fallaciosusschichten, werden nicht selten durch die nach den Erzlagern getriebenen Förderstollen durchfahren und es gelangt Material derselben auf die Halden. Bei den Schichten über dem Erz kommen derartige Aufschlüsse natürlich nicht vor. Sie bilden zudem oft das Plateau und sind zersetzt und von Verwitterungsboden bedeckt, fallen daher wenig auf.

Harp. Murchisonae führte bereits BRANCO (**30**, 42, 45) von Oettingen an. Die dasselbe beherbergenden Schichten liegen an der höchsten Stelle des von Oettingen nach Esch führenden Weges. Das Gestein ist vollständig zu Sand zerfallen, in etwas frischerem Zustande trifft man es nur auf den Halden einiger Luftschächte.

Eine andere Fundstelle entdeckte Herr SCHMIDT am Galgenberg bei Esch. Hier kamen Versteinerungen, darunter Ammoniten, diese allerdings meist in Fragmenten, bei der Bestellung eines Ackers zu Tage, an dessen einer Seite sich die Mergel der SOWERBY'schichten in einer Stufe erheben, während dicht unter demselben die obersten Schichten der Erzformation (das Konglomerat) liegen. Das Lager des *Harp. Murchisonae* ist also hier ganz sicher. Die Sammlung des Athenäum in Luxemburg bewahrt ein Exemplar von Düdelingen, woselbst die Murchisonschichten auf dem Plateau über den Tagebauen anstehen.

Zunächst ist der sichere Nachweis des Vorkommens von Vertretern der Gruppe des *Harp. Murchisonae* in Deutsch-Lothringen überhaupt von Interesse. Man begegnete, da Abbildungen bisher nicht gegeben wurden, öfter Zweifeln, ob nicht vielleicht Verwechslungen mit *Harp. aalense* oder ähnlichen Formen stattgefunden hätten. Die Ansichten der französischen Geologen über das Auftreten des *Harp. Murchisonae* bei Nancy sollen unten besprochen werden.

Gehen wir nun zu unseren lothringischen Formen über. Das Stück Taf. LVII fig. 1, 1*a*, 1*b* steht dem SOWERBY'schen

Original von *Amm. Murchisonae*, welches BUCKMAN (45, Pl. II fig. 1) abbildet und von welchem mir ein Abguß vorliegt, in der Skulptur sehr nahe. Es ist etwas hochmündiger, die äußeren Umgänge umfassen bei gleichem Schalendurchmesser etwas mehr. Die Ansicht bei BUCKMAN (45, Taf. II fig. 2) sieht allerdings anders aus als der Querschnitt unseres Exemplars, da ihr die seitliche Auftreibung fehlt. Am Abguß des SOWERBY'schen Originales sieht man aber auf der Mitte der Flanke eine schwache, doch deutliche Erhöhung verlaufen, von der die Seiten nach außen konvergieren, nach innen mit Andeutung einer Konkavität nach der Nabelkante verlaufen. Man müßte unvernünftig spalten, wollte man die lothringische Form von der englischen trennen. Von den von QUENSTEDT gegebenen Abbildungen steht am nächsten *Amm. Murchisonae planatus* (214, Taf. LIX fig. 16), der innen etwas entfernter berippt ist. Die Loben unserer Stücke sind etwas breiter und die Sättel tiefer eingeschnitten als BUCKMAN (45, Pl. II fig. 5) zeichnet. Auf den von DAMON gelieferten Abgüssen sind die Loben unkenntlich. BUCKMAN's Abbildung des Originals (45, Taf. II fig. 1) zeigt Andeutungen derselben.

Ich bezeichne unsere Form also als *Amm. Murchisonae.*

Das abgebildete Stück (Taf. LVII fig. 1) stammt von Düdelingen, es gehört der Sammlung des Athenäum in Luxemburg.

Harpoceras (*Ludwigia*) *bradfordense*[1] BUCKM.

Taf. LVI fig. 1, 2. Taf. LVII fig. 2, 2a, 3, 3a, 3b.

1887. *Lioceras bradfordense* S. S. BUCKMAN, A Monograph on the Infer. Oolite Ammonites of the British Islands. 22, Pl. IV fig. 5, 6, Pl. V fig. 1, 3 (letztere später Suppl. LX als *Arpedogyria platychora* bezeichnet). Palaeontogr. Soc. 1887.

Es liegen mir zwei Stücke von Oettingen vor, deren eines Taf. LVI fig. 1 in der Seitenansicht dargestellt ist. Die Loben

---

1. Ich bleibe auch hier bei der generischen Bezeichnung *Harpoceras* bezw. *Ludwigia*. Ich bin außer Stande, nähere Beziehungen unserer Form zu dem als typisches *Lioceras* angesehenen *Am. opalinus* als zu *Am. Murchisonae* zu erkennen.

fig. 2 sind dem anderen Stück entnommen. Bezeichnend sind die schnelle Zunahme der Nabelweite und die Flachheit gegenüber der vorher besprochenen *Ludw. Murchisonae.* Die auf den innersten Windungen ziemlich kräftigen Rippen werden sehr bald fein und biegen sich auffallend nach vorn. Auf den äußeren Windungen erscheinen sie nur noch als schwache Wellung. Unser Stück Taf. LVI fig. 1 ist außen etwas abgerieben, das andere, von welchem die Loben entnommen sind, zeigt die Berippung bei 140 mm Schalendurchmesser noch deutlich. Die lang herunterhängenden Hauptloben (Taf. LVI fig. 2), die in langen Spitzen endigen, der noch kräftig entwickelte erste Hülfslobus sowie die auf denselben folgenden weiteren Hülfsloben stimmen mit der Abbildung bei BUCKMAN Pl. IV fig. 8. QUENSTEDT's *Amm. Murchisonae planatus* (**214**, Taf. LX fig. 2) hat dieselben Windungsverhältnisse und die gleichen, spitz endigenden Loben, der Querschnitt 2p ist aber viel schmäler.

Es bleiben uns nun noch die zwei kleineren Stücke, Taf. LVII fig. 2, *2a* und 3, *3a* übrig. Das erstere hat einen um weniges weiteren Nabel als das zweite, und die Rippen stehen etwas entfernter, die Unterschiede sind aber gering. Ich glaube, bei der beinahe vollständigen Übereinstimmung mit der Abbildung eines kleineren, als *Lioc. bradfordense* bei BUCKMAN bezeichneten Exemplars (**45**, Pl. IV fig. 7), sie als Jugendformen zu *Ludw. bradfordensis* stellen zu dürfen. Es käme etwa noch *Ludw. Murchisonae* var. Baylei bei BUCKMAN (**45**, Pl. III fig. 6, 7) in Frage, doch ist diese viel flacher.

Beide Stücke stammen vom Galgenberg bei Esch, wo Herr SCHMIDT noch eine Anzahl ganz gleicher Exemplare sammelte.

Hierher glaube ich auch ein schönes Stück von 85 mm Durchmesser von Oettingen stellen zu sollen, welches mir Herr Professor DEWALQUE vor kurzem zuschickte.

Harpoceras (*Ludwigia*) *Sinon* Bayle.

1878. *Ludwigia Sinon* Bayle, Explication de la carte géologique de la France. Tom. IV, Atlas, prem. partie, Fossiles principaux des terrains. Pl. LXXX fig. 1—4.

Ein schönes Exemplar dieses Ammoniten befindet sich in der Sammlung des Herrn Professor Dewalque in Lüttich, angeblich von Hussigny. Da zwischen Villerupt und Hussigny das Konglomerat auf dem von der Eisenbahn durchschnittenen Rücken ansteht, so liegt jedenfalls der Sandstein mit *Ludw. Murchisonae* als eine schwache Decke auf dem Plateau. Daß *Ludw. Sinon* aus diesem Sandstein stammt, unterliegt keinem Zweifel. Die inneren Windungen von *Ludw. Sinon* Bayle beweisen, daß die Form in die Gesellschaft der *Ludw. Murchisonae* gehört.

„*Ancyloceras mosellense*" Terquem.

Die von Terquem (270) unter dem Namen *Ancyloceras mosellense* beschriebenen, gestreiften und mit Tuberkeln versehenen Körper lassen nach der Abbildung keine Deutung zu. Daß es sich nicht um ein *Ancyloceras* handelt, ist wohl sicher. Terquem gibt als Lager grès supraliasique und calcaire ferrugineux an. Im Metzer Museum sah ich nichts Ähnliches, auch Branco (30, 33) hat dieses „*Ancyloceras mosellense*" nicht gesehen. Als Lager nimmt er die untere oder obere Abteilung seiner Schichten mit *Trigonia navis* und *Gryphaea ferruginea* an.

Vertebrata.

Von Wirbeltieren sind mir aus der Erzformation nur einige Reste von Reptilien bekannt geworden. Auffallend ist das Fehlen jeder Spur von Fischen.

Ichthyosaurus sp.

Taf. LVIII fig. 1, 1 a, 1 b, 2, 2 a.

1. In der Sammlung des Athenäum in Luxemburg liegen acht sehr gut erhaltene Ichthyosauruswirbel von Beles in Luxemburg, die sich vollständig aus dem offenbar sehr milden, sandig-mergeligen Gestein gelöst haben. Das genaue Lager derselben ist nicht angegeben. Jedenfalls handelt es sich um den oberen Teil der Erzformation, vielleicht sogar Murchisonschichten, da die in Vertiefungen erhaltenen Gesteinsreste reichlich Muscovitschüppchen enthalten. Die ganz gleiche Art der Erhaltung deutet darauf hin, daß die Wirbel in ein und derselben Schicht lagen. Doch gehören sie mehreren Tieren an, da einige davon, welche ungefähr aus derselben Region der Wirbelsäule stammen, sehr verschiedene Dimensionen haben.

Sechs dieser Wirbel haben getrennte Wirbelansätze (Diapophysen und Parapophysen), gehören also dem Rumpf an. Bei zweien derselben stehen beide Ansätze hoch an der Seite, der untere in der Höhe der Wirbelmitte oder etwas unter derselben. Der eine dieser Wirbel ist Taf. LVIII fig. 1 abgebildet. Die Ansätze stehen 25 mm (von Mitte zu Mitte gemessen) auseinander.

Vorder- und Hinterfläche der Wirbel sind in der gewöhnlichen Weise der Ichthyosauruswirbel tief bikonkav, mit scharfen Rändern von der Seite absetzend. Von der Mitte nach oben zieht eine schwache Erhebung. Der Umriß ist in der unteren Hälfte halbkreisförmig, in der Mitte springt er,

besonders auf der Vorderseite, wo der untere Fortsatz nahe an den Rand herantritt, etwas nach außen, um dann etwas weniger gekrümmt als in der unteren Hälfte nach oben zu verlaufen. Der Oberrand ist durch die Ansatzflächen der Bögen und den Grund der Neuralfurche abgestutzt.

Die Oberflächen der Vorder- und Hinterseite sind glatt.

Die Seiten des Wirbels sind schwach konkav, die Unterseite hebt sich aber etwas heraus und steht in gleicher Höhe mit dem Vorder- und Hinterrand. Die Oberfläche der Seite ist, besonders gegen den Rand hin, mit deutlichen, ungleich starken, oft eine netzartige Aderung bildenden, in der Längsrichtung des Wirbels verlaufenden Streifen versehen.

Länge des abgebildeten Wirbels	34 mm
Querdurchmesser des abgebildeten Wirbels .	75 ,,
Höhe des abgebildeten Wirbels (vom Unterrande des Wirbels bis an die Unterkante der Neuralfurche gemessen)	70 ,,

Die Neuralfurche ist breit (18 mm), gegenüber der Breite der Gruben zur Aufnahme der Bögen (8 mm in der Mitte).

Mit diesem Wirbel stimmt ein anderer, nur wenig größerer, ganz überein.

Die Lage der Rippenansätze, hoch an der Seite, weist diesen beiden Wirbeln ihre Stellung im vorderen Teil des Rumpfes an.

Wirbel mit ähnlicher Stellung der Apophysen bildet Owen (**189***c*, Pl. XXII fig. 1—6) ab. Sie sind als anterior und middle trunk vertebrae bezeichnet. Die Stellung der oberen Apophyse der ersteren Figur ist die gleiche wie an dem von mir abgebildeten Wirbel (Taf. LVIII fig. 1*a*), während die untere Apophyse an unserem Wirbel etwas höher hinauf gerückt ist. Die Vorderansicht des Wirbels 3 bei Owen zeigt unten eine deutliche Abstutzung. Ein Wirbel von *Ichthyos. trigonodon*, den Theodori (**271** *a*, Taf. III fig. 20) abbildet, wird mehr

nach der Mitte des Rumpfes gelegen haben; er ist viel gerundeter im Umriß, beträchtlich breiter als hoch. Das sind wohl spezifische Unterschiede. Man findet wiederholt die Angabe, daß Wirbel durch Druck gelitten hätten und ihre ursprüngliche Gestalt verändert sei. In solchen Fällen könnte es sich aber kaum um ein seitliches Zusammendrücken handeln, welches etwa einen Wirbel von kreisförmigem Umriß in einen solchen mit symmetrischem ovalem Umriß umgestaltet hätte. Die Knochenmasse ist spröde, eine Formenveränderung durch Druck müßte also Spuren der Zerquetschung in Form von Brüchen oder Spalten zeigen. So lange solche fehlen und der Wirbel einen ebenmäßigen, besonders seitlich symmetrischen Umriß zeigt, ist schwerlich eine Deformation durch Druck anzunehmen.

Bei drei anderen Wirbeln von Beles stehen die Ansätze viel tiefer, der obere gegenüber der Wirbelmitte, so wie es OWEN **189***c*, Pl. XXII fig. 7 und FRAAS (**90***a*, Taf. III fig. 21) abbilden. Bei dem am besten erhaltenen dieser Wirbel ist die Breite und Höhe (bis zur Neuralfurche gemessen) gleich, nämlich 80 mm. Der Umriß ist nahezu kreisförmig, mit schwacher Kompression der oberen Hälfte, oben mit geringer Abstutzung durch die Neuralfurche und die Ansatzstellen der Bögen.

Die Unterseite dieser Wirbel zeigt eine deutliche, von zwei Erhöhungen eingefaßte Depression.

Alle drei Wirbel gehören der hinteren Rumpfregion an und stammen, nach der beträchtlichen Verschiedenheit der Durchmesser bei gleicher Stellung der Ansätze zu urteilen, (98, 80 und 65 mm) von mehreren Tieren.

Zwei der Wirbel sind im Zentrum durchbohrt. Zum Teil ist die Durchbohrung auf Verwitterung zurückzuführen; ob in der Mitte eine feine, von einem durchgehenden Chordastrang herrührende Öffnung vorhanden war, ist nicht zu entscheiden.

Der letzte der mir von Beles vorliegenden Rumpfwirbel wird noch etwas weiter im Rumpf nach hinten gelegen haben. Die Wirbelansätze stehen auf der unteren Hälfte der Seite und sind einander sehr nahe gerückt, der Abstand derselben, von Mitte zu Mitte gemessen, beträgt nur 20 mm. FRAAS bildet einen solchen Wirbel (**90** *a*, Taf. III fig. 17) mit noch etwas tieferer Stellung der Apophysen als bei unserem Wirbel als Wirbel der Beckenregion ab.

Die Ansätze erheben sich in Gestalt von nach oben, hinten und unten steil abfallenden Sockeln, die nach vorn sich durch einen Wulst mit dem Wirbelrande verbinden. Der Wulst des oberen Ansatzes läuft gerade, der des unteren schräg nach unten zum Rande, so wie es OWEN bei dem vorher erwähnten, mehr nach vorn im Rumpf gelegenen Wirbel **189** *c*, Pl. XXII fig. 7 zeichnet.

Auf der Höhe des Sockels senken sich scharf umgrenzte, tiefe, mit einer glatten, glänzenden Knochenlage ausgekleidete Gruben ein. Die Wülste sind, wie die Seitenflächen des Wirbels, längs gestreift. Der untere Ansatz ist weiter nach vorn gerückt als der obere.

Der Wirbel ist etwas breiter als hoch, 105 zu 95 mm, unten schwach abgestutzt. Die Dicke des Wirbels beträgt 45 mm. Der Neuralkanal und die Gruben für die Zweige des oberen Bogens sind schmal, zusammen nur 44 mm breit, wovon auf die vorn und hinten etwas verbreiterte Neuralfurche 16 mm kommen. Diese ist also weniger breit, als die des abgebildeten Wirbels (Taf. LVIII fig. 1*b*) der vorderen Rumpfregion, der kleiner ist und nur 75 mm Querdurchmesser hat.

Unten ist der Wirbel flach, wie die Wirbel der vorderen Rumpfregion, nicht mit Furche versehen, wie die mittleren Rumpfwirbel.

Bezeichnend für die Gesamtgestalt des Wirbels ist seine Depression, die, wie es scheint, nicht auf Druck zurückzuführen ist.

Zwischen dem oberen Fortsatz und dem Ansatz für die oberen Bögen befinden sich jederseits zwei Foramina.

Dieser Wirbel ist der größte von allen mir aus der Erzformation vorliegenden Ichthyosauruswirbeln. Man kann nach den Dimensionen desselben auf ein Tier von der ansehnlichen Länge von 9 m schließen, was freilich noch bedeutend unter der des *Ichthyosaurus ingens* von Banz bleibt, dessen Länge auf 15 m geschätzt wird.

Die beiden letzten Wirbel von Beles gehören der Caudalregion an, wie das Vorhandensein nur eines, tief untenstehenden, Rippenansatzes zeigt.

Die Höhe eines dieser Wirbel ist 89 mm, die Breite 85 mm, der Umriß der Vorder- und Hinterseite also etwas oval, in der oberen Hälfte etwas verschmälert, nicht so viel, wie der Caudalwirbel bei FRAAS **90***a*, Taf. III fig. 18 und OWEN **189***c*, Pl. XXII fig. 11. Wenn also auch die Eckigkeit nicht so groß ist, wie bei diesen beiden Abbildungen, so würde doch der komprimierte Umriß unseres Wirbels darauf hindeuten, daß er seine Stelle in der Caudalregion und zwar der vorderen, hatte. Einen Caudalwirbel von ganz ebenmäßig gerundetem Umriß, gleich hoch und breit, hat THEODORI (**271***a*, Taf. IV, fig. 7) von Banz abgebildet. Einen sogar etwas breiteren als hohen Caudalwirbel, ebenfalls von Banz, finden wir bei FRAAS (**90***a*, Taf. XIII fig. 2). Die Stellung der Rippenansätze ist in solchen Fällen entscheidend.

Die Rippenansätze ragen weniger hoch heraus als bei den besprochenen weiter nach vorn gelegenen Wirbeln, die Grube ist seichter, durch schwache, vom Rande hereinragende Erhöhungen in eine vordere und hintere Hälfte geteilt, mit glatter, über den Rand übergreifender Knochenlage überzogen. Eine gleiche, glatte Knochenlage tritt auch von der Vorder- und Hinterfläche des Wirbels über den Rand und unterscheidet sich als ein unregelmäßig begrenztes Blatt scharf von der,

besonders nahe am Rande, kräftig längsgestreiften, schwach konkaven Seite.

Die Neuralfurche ist in der Mitte 10 mm breit, erweitert sich aber nach vorn und hinten um das doppelte. Die tiefen ovalen Gruben für den Ansatz des Bogens sind in der Mitte 6 mm breit. Die Gesamtbreite von Gruben und Neuralfurche ist also gering. Glatte Knochenhaut überzieht die Gruben, während die Neuralfurche längs gestreift ist, wie die Seiten des Wirbels.

Auf der Unterseite läuft eine, von zwei flachen Einsenkungen eingefaßte Erhebung, wie bei dem von Owen Pl. XXII fig, 10 abgebildeten Caudalwirbel.

2. Eine zweite Reihe von Wirbeln, ebenfalls in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg aufbewahrt, trägt die Etiquette Rüssingen. Wahrscheinlich handelt es sich um den Zwergberg bei Rüssingen, wo die Erzlager von dem grauen bis zu den rotkalkigen in alten Tagebauen aufgeschlossen sind. Aus einem der letzteren dürften die Wirbel, nach anhaftendem Gestein zu urteilen, stammen. Die fünf vorliegenden Wirbel haben nur einen, jederseits tief unten an der Seite stehenden Rippenansatz, gehören also dem vorderen Teil des Schwanzes an. Sie folgen nach Gestalt und Dimensionen entweder unmittelbar oder mit geringen Unterbrechungen aufeinander. Die Abnahme der Größe von dem vordersten bis zum hintersten ist nur gering. Einer der mittleren dieser Wirbel ist Taf. LVIII fig. 2, 2*a* abgebildet.

Der Umriß desselben ist oval, gerundet sechseckig. Die Breite beträgt 79 mm, die Höhe 85 mm, die Dicke 28 mm, letztere ist also gering. Die vorn und hinten verbreiterte Neuralfurche mißt in der Mitte 12 mm, die Ansätze für den oberen Bogen sind in der Mitte 10 mm breit.

Die Apophysen bilden kräftige, doch eher kleine Sockel, welche weit nach vorn gerückt und nach unten verlängert

sind. Sie tragen im hinteren Teil tiefe, nach vorn sich allmählich aushebende Gruben, stimmen also in dieser Beziehung mit den Apophysen des oben besprochenen Caudalwirbels von Beles, zeigen aber nicht die dort deutlich ausgesprochene Teilung der Grube in eine vordere und hintere Hälfte. Vielleicht liegen die Wirbel etwas weiter nach hinten.

Auch hier ist die die Grube auskleidende Knochenlage glatt und setzt mit scharfem Rande ab. Glatte, also dichtere Knochenmasse überzieht die Vorder- und Hinterseite der Wirbel und greift etwas auf die Seite über.

3. Außer den genannten liegen noch vereinzelte Rumpfwirbel aus dem rotkalkigen Lager von Esch in der Sammlung des Athenäum in Luxemburg, ein ebensolcher (halber) aus nicht näher bekanntem Lager von Nancy in der Straßburger Universitätssammlung und ein halber, ebenfalls der Rumpfregion angehörender aus dem schwarzen Lager der Grube Ida-Amalie in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen in Straßburg.

Das vorliegende Material, lediglich Wirbel, ist zu dürftig um zu entscheiden, ob es sich bei den *Ichthyosaurus* der Eisenerzformation um eine oder mehrere Arten handelt. Direkt vergleichbar sind nur die Caudalwirbel von Beles und Rüssingen. Diese weichen so wenig voneinander ab, daß kein Grund vorliegt sie verschiedenen Arten zuzuweisen. Die kleinen Unterschiede im Umriß — mehr kreisförmig oder mehr oval — können daher rühren, daß die Wirbel von verschiedenen Stellen der Caudalregion stammen.

Der Dogger anderer Gebiete hat bisher nur vereinzelte Reste von *Ichthyosaurus* geliefert. *I. torulosi* Qu. (**211**, 317, Taf. XLIII fig. 43) ist ein einzelner, der Caudalregion angehöriger Wirbel, der nach dem Lager benannt ist. *I. Zollerianus* Qu., aus dem Abraum der blauen Kalke (**211**, 390, Textfigur S. 371), ist ein großer Rumpfwirbel, breiter als hoch, daher an

I. trigonodon THEOD. erinnernd, wie FRAAS bemerkt. Einen ähnlich gestalteten Wirbel, der hinteren Rumpfregion angehörend, lernten wir von Beles kennen.

Der Obere Lias, insbesondere die in Schwaben und Franken an *Ichthyosaurus* so reichen Posidonomyenschiefer haben in Deutsch-Lothringen und Luxemburg auffallenderweise noch keine Spur von Wirbeltieren geliefert. Daß dieselben in diesem Horizont westlich von den Vogesen nicht fehlen, beweist eine Reihe von 24 Ichthyosauruswirbeln unserer Universitätssammlung, aus der Gegend von Nancy, die, fest mit dem Gestein verwachsen, in einem grauen Kalk der Posidonomyenschiefer oder der Bifronsschichten stecken. Sie gehören der Caudalregion an.

Plesiosaurus sp.

Taf. LIX fig. 3.

Es liegt vor:

1. Ein linker Humerus. Der proximale Gelenkkopf hat durch ungeschickte Präparation etwas gelitten. Es ist versucht worden, die von dem auflagernden Knorpel herrührende grubige Oberfläche zu entfernen. Stellenweise ist die rauhe Oberfläche noch erhalten. Die Gelenkfläche ist schwach gewölbt. Die Begrenzung des Gelenkkopfes gegen die glatte Seite des Knochens ist deutlich zu erkennen. Unter dieser Grenze liegt eine schwache Einschnürung, unter welcher der Schaft einen eiförmigen Querschnitt, mit der größten Dicke nach außen, hat. Weiter nach unten wird der Schaft dünner und verbreitert sich schnell, die Ränder werden scharf.

Der Vorderrand ist auf die ganze Länge des Knochens beinahe gerade. Der Hinterrand läuft anfangs dem Vorderrand beinahe parallel mit nur schwacher Einbiegung, wendet sich dann aber mit scharfer Biegung nach außen. Der in ihrer

Gesamtheit plumpen, gerundeten oberen Hälfte des Schaftes steht also eine flache, hinten stark verbreiterte untere gegenüber.

Unter der Einschnürung am proximalen Ende ist die Oberfläche des Schaftes mit groben Längsstreifen versehen, die am unteren Ende wiederkehren. Nach der Mitte hin werden die Streifen schwächer, verschwinden auch ganz.

Etwas über der Mitte der konkaven Hinterseite liegt ein 10 mm langes, 5 mm breites Foramen.

Am distalen Ende sind die Gelenkflächen für Radius und Ulna deutlich getrennt, letztere ist bedeutend länger. Die Wölbung der Gelenkflächen ist gering, die Oberflächen sind rauh.

Dimensionen des Humerus:

Gesamtlänge	310	mm
Länge des Vorderrandes unter dem Gelenkknopf	245	,,
Länge des Hinterrandes (Luftlinie)	210	,,
Querdurchmesser des Gelenkkopfes	90	,,
Längsdurchmesser des Gelenkkopfes	60	,,
Breite des Schaftes in der Mitte	75	,,
Dicke des Schaftes in der Mitte	53	,,
Breite des Schaftes am distalen Ende (Luftlinie)	145	,,
Länge der Gelenkfläche für den Radius	90	,,
Länge der Gelenkfläche für die Ulna	80	,,

Bezeichnend für unseren Humerus ist der beinahe gerade, nur ganz schwach konvexe Vorderrand. *Pl. dolichodeiros*, dessen Humerus öfter abgebildet ist, hat einen etwas konvexen Vorderrand. Dames (67*a*, 10) legt auf dies Merkmal Gewicht, indem er einen von ihm beschriebenen und abgebildeten Humerus aus dem Unteren Lias von Hüttlingen (Oberamt Aalen), eben wegen dieses konvexen Vorderrandes, als *Pl.* cf. *dolichodeiros* bezeichnete. Sehr ähnlich ist unser Humerus dem von *Pl. Guilelmi imperatoris* Dam., so weit der Beschreibung und der Abbildung (67*a*, Taf. I) zu entnehmen ist.

2. Brustwirbel. Der zunächst zu besprechende Wirbel (Taf. LIX, fig. 3) gehört zu den von Seeley als „pectoral vertebrae" unterschiedenen Wirbeln. Während Owen nur Hals- und Rückenwirbel trennte, schied Seeley zwischen diesen noch Brustwirbel aus, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Querfortsätze allmählich vom Wirbelzentrum, an welchem sie an den Halswirbeln sitzen, auf den oberen Bogen übergehen. Dames unterschied an *Pl. Guilelmi imperatoris* vier solcher Brustwirbel.

Unterhalb der Diapophyse liegt, auf der Seite des Zentrums, die bedeutend kleinere, von oben nach unten verlängerte zweite Facette. Sie bildet mit der oberen, wie es Dames zutreffend bezeichnet, eine unregelmäßige 8. Die von scharfem Rande umgebene Gelenkfläche der Diapophyse hat die Gestalt eines unten abgestutzten Ovals, sie ist 20 mm hoch und 19 mm breit. Die nach unten stark verschmälerte untere Facette ist 14 mm hoch und 11 mm breit.

Die Diapophyse behält von vorn nach hinten die gleiche Stärke, sie ist etwas nach rückwärts gewendet.

Das Zentrum hat eine querelliptische Vorder- und Hinterseite. Die Unterseite springt etwas nach unten vor. Die Höhe beträgt 41 mm, die Breite 54 mm. Die Vorderseite des Zentrums ist beinahe eben, die Hinterseite schwach konkav, mit flacher Erhöhung unter dem Neuralkanal.

Die konkave Unterseite des Wirbels ist mit einer mittleren Erhöhung versehen, deren Mittellinie aber immer noch beträchtlich unter der Höhe der scharfen Ränder des Wirbels bleibt. Zu beiden Seiten derselben liegen zwei Gefäßlöcher. Die Länge des Wirbels beträgt 35 mm.

Der Dornfortsatz steigt gerade in die Höhe. Da er oben abgebrochen ist, kann man nicht sehen, wie die Endigung geformt war, sie war schwerlich wesentlich verdickt. Die Taf. LIX fig. 3 abgebildete Hinterseite des Dornfortsatzes

ist mit tiefer, bis an den oberen Bruchrand reichender Furche versehen. Auch die Vorderseite hat eine Furche, die aber weniger tief ist und weniger weit hinaufreicht. Die Höhe des oberen Bogens und des Dornfortsatzes wird kaum mehr als 75 mm betragen haben. Der Dornfortsatz mißt über der hinteren Zygapophyse 30 mm von vorn nach hinten und behält diese Länge bis an den Bruchrand oben bei.

Bogen und Körper des Wirbels sind ohne Spur einer Naht verbunden, wie auch LYDEKKER und VAN BENEDEN (bei seinem *Pl. latispinus*) angeben. Letzterer schließt aus diesem Verhalten auf ein altes Tier.

Von den Zygapophysen ist die linke hintere mit ihrer Gelenkfläche beinahe vollständig erhalten.

Die Stellung der besprochenen Teile gegeneinander ergibt sich aus der Figur.

Unser Wirbel mag etwa dem Wirbel pe^2 bei DAMES (**67***a*, Taf. I) entsprechen.

Fundort und Lager dieses Wirbels sind nicht angegeben. Er stammt zweifellos aus dem oberen Teil der Erzformation über dem grauen Lager, wahrscheinlich aus dem Luxemburgischen.

2. Wirbel der Rumpfregion. Es liegen zwei Wirbel aus dem rotkalkigen Lager von Esch vor, deren Diapophysen viel höher als bei dem besprochenen Brustwirbel abgehen und die keine Spur einer unteren Facette zeigen. Die oberen Bögen sind zum Teil erhalten.

Der eine derselben hat nach der Stellung der Apophysen weit vorn im Rumpf gestanden, er mag etwa do^1 oder do^3 bei DAMES (**67***a*, Taf. I) entsprechen. OWEN hat einen Wirbel als Dorsalwirbel (**189***b*, Pl. IV fig. 1, 2) abgebildet. Er unterscheidet nicht zwischen Brustwirbeln und Rückenwirbeln. Erstere, in SEELEY's Sinne, sind bei ihm mit letzteren zusammengefaßt, und es mag sein, daß der angeführte Dorsalwirbel an der Grenze gegen die Rückenwirbel liegt, denn die Fläche *c* (fig. 1 bei

Owen) ist doch wohl ein Rest der unteren Facette. An unserm Stück, dessen Apophysen abgebrochen sind, ist nichts von einer solchen Facette zu bemerken, ich stelle dasselbe daher ganz vorn in die Rückenregion (in Seeley's und Dames' Sinne).

Verschiedene Arten von *Plesiosaurus* haben auch verschiedene Gestaltung der Wirbel gehabt, und da wir es nicht mit *Pl. dolichodeiros* zu tun haben, so erklärt dies kleine Differenzen gegen den von Owen abgebildeten Wirbel.

Der obere Fortsatz des Wirbels von Esch ist bis etwa zur halben Höhe des Dorns erhalten.

Die Zygapophysen stehen im Verhältnis viel näher an den Diapophysen als bei dem genannten Owen'schen Wirbel, was sich aus der mehr nach hinten in der Wirbelsäule gelegenen Stellung des Wirbels erklärt. Die hinteren Gelenkflächen der Zygapophyse sind breit oval, wenig konkav und setzen sich nach unten in eine glatte, bis an den Oberrand des Wirbelzentrums und den Anfang der Diapophyse reichende Fläche fort, während bei Owen sich die unter der Zygapophyse gelegene, vertiefte Fläche nach unten aushebt. Der Rand des Medullarkanals ist scharf.

Der Dornfortsatz erhebt sich gerade. Er ist sowohl an der Hinter- wie an der Vorderseite ausgefurcht. Wie weit die Furche hinaufreichte, ist nicht zu erkennen, an dem Bruchrande ist dieselbe noch deutlich. Jedenfalls tritt eine Zuschärfung viel weiter nach oben ein als bei dem von Owen (**189***b*, Taf. IV fig. 2) gezeichneten Vorderrand des Dornfortsatzes des Wirbels von *Pl. dolichodeiros*. Die vorn herunterlaufende Furche ist nicht einfach ausgehöhlt, sondern es erheben sich in derselben zwei Lamellen, sodaß man also eigentlich eine mittlere und zwei seitliche Furchen hat. Es scheint, daß van Beneden (**15***a*) an seinem *Pl. latispinus*, aus Unterem Lias von Dampicourt bei Virton, der mit Owen's *Ples. latispinus* aus der Unteren Kreide nichts zu tun hat und von Lydekker

(**159** *a*, II 269) als ? *Pl. latispinus* bei *Pl. Conybeari* aufgeführt wurde, etwas ähnliches beobachtete. Er sagt nämlich S. 15: „le bord tranchant se bifurque et on voit une rainure profonde de haut en bas en avant et en arrière. Ces bords sont échancrés sur cette étendue."

Die Länge des Dornfortsatzes beträgt 29 mm, die Dicke am oberen Ende des erhaltenen Teiles in der Mitte 7 mm, gegen hinten verschmälert sich der Fortsatz etwas. Der Medullarkanal ist 18 mm breit und ebenso hoch, unten etwas abgeflacht.

Das Zentrum ist etwas deprimiert, es mißt quer 71 mm gegen 65 mm in der Höhe (bis zur Unterkante der Neuralfurche), der Umriß ist also sehr abweichend von dem unseres Wirbels (Taf. LIX fig. 3) und des Wirbels bei Owen (**189** *b*, Pl. IV fig. 2). Vorder- und Hinterfläche sind schwach eingesenkt, die hintere etwas mehr als die vordere, die Ränder wulstig. Die Seiten sind tief konkav, die Unterseite hat eine mittlere und zwei durch flache Furchen von derselben getrennte seitliche Erhöhungen. Die Oberfläche der Seiten ist, besonders unten, mit kräftigen Längsstreifen versehen, die ineinander verfließen und gegen den Rand hin ein vollständiges, kleinmaschiges Gewebe bilden.' An der tiefsten Stelle der konkaven Einsenkung stehen im unteren Drittel rechts und links zwei Öffnungen von Gefäßkanälen, wie solche auch Owen (**189** *b*, Pl. IV fig. 1) zeichnet. Die Länge des Wirbels beträgt an der Mitte der Seite 40 mm.

Die hoch hinaufgehende Furchung des Dornfortsatzes bildet wohl kein genügendes Merkmal zur Trennung unseres Wirbels von *Plesiosaurus* im engeren Sinne. Zu einem eingehenden Vergleich fehlt es mir an Material, die mir zugänglichen Abbildungen genügen zu einem solchen auch nicht.

Der zweite Wirbel des Rumpfes lag beträchtlich weiter nach hinten. Die Diapophysen liegen hoch über dem Zentrum

und sind etwas nach oben und hinten gewendet. Vom Dornfortsatz ist nur der unterste Teil erhalten, die Zygapophysen sind bis zur Basis abgebrochen.

Das vorn und hinten wenig eingesenkte Zentrum ist 51 mm breit und von unten bis zur Basis des unten breiten, abgeflachten Medullarkanals 40 mm hoch. Die Länge beträgt 42 mm, also im Verhältnis außerordentlich viel mehr, als bei den vorher besprochenen Wirbeln.

3. Zwei weitere Wirbel ohne Fortsätze, aus dem braunen Lager von Esch und dem oberen rotkalkigen Lager von Esch, gehören der hinteren Rumpfregion an.

? *Plesiosaurus* sp.

Taf. LIX fig. 1, 2.

Von Interesse sind zwei entweder unmittelbar oder sehr bald aufeinander folgende Wirbel, wohl aus dem oberen rotkalkigen Lager von Esch stammend, die sich auf den ersten Blick von den bisher besprochenen unterscheiden. Der vordere dieser Wirbel ist Taf. LIX fig. 1 von hinten, der hintere Taf. LIX fig. 2 von vorn abgebildet.

An beiden Wirbeln sind die Dornfortsätze bis zu der oberen Endigung, an dem vorderen die hinteren, an dem hinteren eine vordere Zygapophyse vollständig erhalten, sodaß man durch Combination ein vollständiges Bild aller Zygapophysen erhält.

Die Diapophysen sind abgebrochen, doch erkennt man ihre Ansatzstellen. Sie standen auf den bis zur Mitte des Zentrums herunterreichenden oberen Bögen. An einer Stelle glaube ich zu erkennen, daß eine kleinere untere Facette unter dem oberen Ansatz steht. Es handelt sich also um Brust- oder, wenn die untere Facette nicht vorhanden ist, um vordere Rumpfwirbel.

Die Dornansätze sind stark nach hinten geneigt, mit vorn konvexer, hinten konkaver Biegung. Das obere Ende derselben ist verdickt, die Oberseite schwach konkav, rauh, die Breite derselben in der Mitte 18 mm, die Länge 22 mm, während die Breite in der halben Höhe des Dornfortsatzes nur 9 mm beträgt. Die Länge des Dornfortsatzes in der Mitte ist 27 mm.

Hinten liegt zwischen den Zygapophysen, von dem großen, halbkreisförmigen Medullarkanal durch eine scharfe Kante getrennt, eine tiefe Furche, die sich in der halben Höhe des Dornfortsatzes heraushebt. Der Vorderrand des letzteren verläuft nach oben mit einer mittleren, von zwei flachen Einsenkungen eingefaßten Kante in den verdickten Teil. Auch vorn liegt eine, aber viel weniger tiefe, kürzere Furche, über welcher der Dornfortsatz eine scharfe Kante bildet, die nach oben in die keulenförmige Endigung verläuft. Die Zygapophysen sind mit glatten, schwach vertieften Gelenkflächen versehen. Die Figuren 1 und 2 Taf. LIX zeigen Stellung und Gestalt derselben, wie überhaupt alle, die Vorder- und Hinterseite der Wirbel betreffende Verhältnisse sich aus den genau und sorgfältig ausgeführten Abbildungen entnehmen lassen.

Vorder- und Hinterseite des Zentrums haben einen querovalen Umriß. Die Breite beträgt 60 mm, die Höhe 48 mm, die Länge 30 mm. Die Differenz der Maße beider Wirbel ist sehr gering.

Das auffallendste Merkmal der Wirbel ist die Beschaffenheit der Vorder- und Hinterflächen. Die vordere Fläche (Taf. LIX fig. 2) ist tiefer eingesenkt als die der vollständiger bekannten *Plesiosaurus*-Wirbel im engeren Sinne. In der Tiefe liegt eine quer gestellte, 10 mm lange Grube, in der Mitte etwas eingeschnürt, in der sich rechts und links polsterartige Anschwellungen erheben. Die hintere Fläche des Zentrums ist

weniger konkav, hat aber in der Mitte eine gleiche, quer verlängerte Grube.

Die sehr wenig konkaven Seiten der Wirbel sind schlecht erhalten. Sie scheinen längs gestreift zu sein.

Einen großen Wirbel mit ähnlicher Grube wie die vorliegenden hat VAN BENEDEN (**15***a*, Pl. II fig. 4) aus dem Unteren Lias von Dampicourt in belgisch Luxemburg abgebildet. Die Tafelerklärung (auf derselben sind die Nummern von Taf. I und II verwechselt) sagt: „une des dernières vertèbres cervicales, vue de face." So weit der mangelhaft erhaltene obere Fortsatz zu erkennen gestattet, ist es eine hintere Ansicht.

Eine breite, schlitzförmige Grube gibt DAMES auf der Vorderseite, eine schmälere, höhere auf der Hinterseite eines nahezu kreisförmigen Wirbels aus der oberen Abteilung des Unteren Lias von Straßdorf bei Gmünd in Württemberg an (**67***a*, 13, Textfigur 1—3). Er nennt ihn *Pl. nothosauroides*, bemerkt aber, daß die generische Benennung nur provisorisch sei. Die Wirbel könnten weder zu *Plesiosaurus* s. str. noch zu *Nothosaurus* gestellt werden. An die Nothosauriden erinnere die lockere Verbindung von Zentrum und Neuralbogen bei dem Wirbel von Straßdorf. An unserem Wirbel ist die Verbindung zwischen Zentrum und Neuralbogen fest, wenn auch die Grenze beider Teile zu erkennen ist. Bei den oben besprochenen Wirbeln von *Plesiosaurus* findet eine so innige Verschmelzung der Bogenränder und Zentren statt, daß die Längsstreifung von einem auf den anderen ohne Unterbrechung fortsetzt.

Die Gestalt der oberen Fortsätze und die grubigen Vertiefungen der Vorder- und Hinterfläche sind Eigentümlichkeiten, die unsere Wirbel von denen von *Plesiosaurus* im engeren Sinne so weit trennen, daß dieselben wohl in eine andere Gattung gestellt werden müssen, zu deren vollständigerer Charakterisierung aber mehr Material als vorliegt abgewartet

werden muß. Die Gestalt des Dornfortsatzes erinnert an die eines Halswirbels von OWEN's **189** *a*, Pl. XLIV fig. 5 *Plesiosaurus* (*Thaumatosaurus*) *arcuatus*.

Reste von Wirbeltieren aus der Erzformation mögen noch an manchen Stellen zerstreut sein. Sie erregen ein besonderes Interesse bei den Arbeitern, werden daher von diesen aufgehoben. Ich sah selbst im Besitze eines Bergmannes Knochen, die, soweit eine flüchtige Betrachtung erkennen ließ, einem *Plesiosaurus* angehörten. Sie wurden aber so hoch geschätzt, daß sie nicht zu erhalten waren.

Zu besonderem Danke bin ich Herrn Professor E. FRAAS in Stuttgart verpflichtet, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, meine Bestimmungen durchzusehen und mir für den Vergleich wichtige Stücke des Stuttgarter Naturalienkabinetts zu zeigen.

Vergleiche mit anderen Gebieten und allgemeine Ergebnisse.

Verteilung der Versteinerungen nach dem Lager.

Überblicken wir die auf den vorhergehenden Seiten besprochenen Versteinerungen, so fällt vor allem die außerordentlich verschiedene Vertretung der einzelnen Tierklassen auf.

Von Foraminiferen sind nur wenige Exemplare als Kerne von Eisenoolithen beobachtet worden. Coelenteraten sind durch einige Einzelkorallen und eine einzige, in kleinen Stöcken wachsende Koralle vertreten. Von einer Riffbildung ist keine Spur vorhanden.

Von Echinodermen fand sich ein Seestern und zwei Exemplare von Crinoiden, letztere in einer Erhaltung, die eine Bestimmung gestatteten. Daß Reste von Echinodermen in den Erzlagern eine häufige Erscheinung sind, lehrte die Untersuchung von Dünnschliffen. Aber da handelt es sich um zusammengeschwemmte Fragmente, deren mikroskopische Struktur allein die Zugehörigkeit zu den Echinodermen erkennen läßt. Die Mehrzahl derselben scheint zu Crinoiden zu gehören.

Hornschalige Brachiopoden kommen hier und da in der unteren und mittleren, einige Kalkschaler (*Terebratula* und *Rhynchonella*) in der mittleren und oberen Erzformation vor.

Der Schwerpunkt der Fauna liegt in den Mollusken, aber auch hier nur in gewissen Abteilungen, da Gastropoden nur vereinzelt auftreten. Cephalopoden und Lamellibranchier bestimmen den Charakter der Fauna der Erzformation.

Zerstreute Knochen höherer Tiere (*Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus*) kommen hier wie in beinahe jeder jurassischen Ablagerung vor.

Cephalopoden und Lamellibranchier haben wir also bei einem Versuche, die Erzformation zu gliedern und mit den gleichalterigen Ablagerungen anderer Gebiete zu vergleichen, in erster Linie ins Auge zu fassen. Da finden wir denn sofort den alten Erfahrungssatz bestätigt, daß die Lamellibranchier eine größere vertikale Verbreitung haben, die Cephalopoden, unter diesen wenigstens eine Anzahl von Ammoniten, viel schneller abändern, also auch mehr geeignet sind, Horizonte zu bezeichnen. Daher wählte Oppel mit wenigen Ausnahmen Ammoniten zur Charakteristik seiner Zonen, während er für andere Mollusken, wie Lamellibranchier, bei aller Neigung, auch nach geringfügigen Merkmalen Arten zu unterscheiden, eine größere vertikale Verbreitung annehmen mußte.

Die Unterlage unserer Erzformation bilden die Mergel mit gelegentlichen Anhäufungen eines chamositähnlichen Minerals, welche *Harpoceras fallaciosum* als besonders bezeichnendes Fossil führen. Sie enthalten auch *Lytoceras jurense* und *Hamm. insigne*, aber seltener, und sind daher zweckmäßig als Fallaciosusschichten zu bezeichnen. Nach dem Auftreten der beiden zuletzt genannten Ammoniten unterliegt es keinem Zweifel, daß wir in denselben eine gleichzeitige Bildung der schwäbischen Jurensisschichten vor uns haben.

Über den Fallaciosusschichten liegen die von mir als Levesqueischichten bezeichneten mergligen Sandsteine, die den tieferen Schichten zwar petrographisch sehr ähnlich sind, im allgemeinen aber mehr Zusammenhalt haben und daher in

geschlossenen, durch Mergel getrennten Bänken auftreten. In diesen Schichten kommen die ersten in Abbau stehenden Eisensteinslager vor, die als schwarze zusammengefaßt werden. Häufigstes Fossil ist *Dumortieria Levesquei*, weshalb ich den Namen Levesqueischichten für dieselben wählte.

In einer früheren Arbeit (**14**, 93) habe ich die Fallaciosus- und Levesqueischichten zusammengefaßt, die Faunen daher nicht getrennt. Die folgenden Listen enthalten, was in die eine und was in die andere Abteilung gehört. Da die Versteinerungen zum größeren Teil auf Halden gesammelt wurden, war in einigen Fällen bei der Ähnlichkeit der Gesteine die Trennung nicht mit Sicherheit durchzuführen. Jedenfalls liegt *Harpoceras fallaciosum* unten, *Dumortieria Levesquei* oben. Die allmähliche Entwicklung der Levesqueischichten aus den Fallaciosusschichten ergibt sich daraus, daß auf *Hamm. insigne* unmittelbar *Hamm. subinsigne* und Verwandte folgen. Es entspricht auch einem allmählichen Übergang einer Abteilung in die andere, daß einige Formen beiden gemeinsam sind. Das getrennte Vorkommen der genannten Ammoniten macht jedoch eine Trennung in zwei Horizonte notwendig.

Fauna der Fallaciosusschichten:

Discina reflexa Sow. sp.
Rhynchonella sp.
Oxytoma inaequivalve Sow. sp. (*O. Münsteri*, **14**, 35 versehentlich als *Pseudomonotis* aufgeführt).
Pinna opalina Qu.
Pecten demissus Phill. (= *P. disciformis* Schbl.).
Pecten pumilus Lmck.
Ostrea sp. div.
Modiola gregaria Gldf.
Cucullaea sp.
Trigonia formosa Lyc.

Trigonia sp.
Astarte excavata Sow.
Astarte Voltzi Gldf.
Protocardia striatula Phill.
Gresslya major Ag.
Goniomya Knorri Ag.
Pholadomya fidicula Sow.
Eucyclus ornatus Sow. sp.
Pleurotomaria cf. *opalina* Qu.
Cerithium armatum Gldf.
Belemnites irregularis Schl.
Belemnites meta Blainv.
Belemnites crassus Voltz
Belemnites ovatus Bl.
Belemnites inornatus Phill.
Belemnites conoideus Opp.
Belemnites breviformis Voltz
Belemnites sp.
Belemnites acuarius Schl.
Belemnites tripartitus Schl.
Harpoceras fallaciosum Bayle
Harpoceras dispansum Lyc.
Lytoceras jurense Z. sp.
Lytoceras coarctatum Pomp.
Hammatoceras insigne Schl. sp.
Nautilus sp.
Krebsschere.
Saurierknochen.

Harp. dispansum bezeichnet nach Buckman in England einen Horizont, der unmittelbar über den Striatulusschichten folgt (**45**, 164, 213). Als mit demselben vorkommend wird aber *Hamm. insigne* aufgeführt. *Harp. dispansum* kommt auch in dem schwarzen Lager von Réhon bei Longwy vor.

Wahrscheinlich liegt er an der unteren Grenze der in dieser Arbeit als schwarze Lager zusammengefaßten Schichtenreihe.

Unter den Belemniten begegnen wir teils Formen, die in Schwaben die Jurensisschichten bezeichnen, teils solchen, die man gewöhnt ist, erst in den Schichten mit *Trigonia navis* anzutreffen. Das gleiche gilt von den Zweischalern, die bei uns eine ganz andere vertikale Verbreitung als im Elsaß und in Württemberg haben. Ich komme darauf später zurück.

Fauna der Levesqueischichten:

Pentacrinus sp.
Discina reflexa Sow. sp.
Lingula sp.
Oxytoma inaequivalve Sow. sp.
Pseudomonotis elegans Mnstr. sp.
Pinna opalina Qu.
Gervilleia Hartmanni Gldf.
Gervilleia subtortuosa Opp.
Pecten demissus Phill.
Pecten lens Sow.
Pecten pumilus Lmck.
Pecten dionvillensis Ben.
Placunopsis jurensis M. u. L.
Ostrea calceola Ziet.
Ostrea irregularis Mnstr.
Gryphaea ferruginea Terq.
Gryphaea calceola Qu.
Modiola plicata Sow.
Modiola gregaria Z.
Cucullaea aalensis Qu.
Trigonia navis Lmck.
Trigonia similis Br.
Trigonia formosa Lyc.

Trigonia v. costata Lyc.
Tancredia donaciformis Lyc.
Tancredia sp.
Protocardium striatulum Phill. sp.
Ceromya aalensis Qu. sp.
Pholadomya reticulata Ag.
Pholadomya fidicula Sow.
Pleuromya unioides Roem. sp.
Gresslya major Ag.
Pleurotomaria cf. *opalina* Qu.
Belemnites irregularis Schl.
Belemnites meta Blainv.
Belemnites incurvatus Z.
Belemnites tripartitus-incurvatus.
Belemnites tripartitus Schl.
Belemnites breviformis Voltz
Belemnites conoideus Opp.
Belemnites Quenstedti Opp.
Belemnites rhenanus Opp.
Belemnites inornatus Phill.
Belemnites subgiganteus Branco
Hammatoceras subinsigne Opp. sp.
Oxynoticeras sp.
Dumortieria Levesquei Orb.
Dumortieria striatulo-costata Qu. sp.
Dumortieria suevica Haug
Harpoceras dispansum Lyc. sp.
Harpoceras subcomptum Branco
Harpoceras cf. *aalense* Z. sp.
Harpoceras cf. *leurum* Buckm.

Unter den aufgezählten Formen sind am wichtigsten *Dumortieria Levesquei* und *D. striatulo-costata*, sodann *Hammatoceras subinsigne*. Letzterer Ammonit bezeichnet in Württem-

berg die sogen. Torulosusschichten, das ist die tieferen Lagen der Opalinusschichten. Die genannten Dumortierien liegen in Württemberg in den Aalensisschichten, das ist dem oberen Horizont des Lias ζ. Eine weitere Trennung der von mir nach *Dum. Levesquei* benannten Schichten ist zunächst nicht durchführbar. Die Schichtenreihe, welche das, oder wahrscheinlich die schwarzen Lager einschließt, entspricht also nach schwäbischer Bezeichnungsweise dem obersten Lias und dem untersten Dogger. Wir können nach dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse in Lothringen die Grenze zwischen Lias und Dogger nicht genau in der in Württemberg und überhaupt in Deutschland üblichen Weise ziehen. Ich lasse mit diesen Levesqueischichten in Lothringen den Dogger beginnen.

Fauna des braunen Lagers:

Gervilleia subtortuosa Opp.
Gervilleia Hartmanni Gldf.
Pinna sp.
Perna isognomonoides Stahl
Lima semicircularis Gldf.
Lima duplicata Sow.
Pecten lens Sow.
Pecten textorius Schl.
Placunopsis jurensis Morr. u. Lyc.
Ostrea calceola Z.
Ostrea cf. *eduliformis* Schl.
Gryphaea ferruginea Terq.
Modiola Kochi n. n.
Trigonia navis Lmck.
Trigonia costata Park.
Trigonia similis Ag.
Trigonia sp.

Ceromya aalensis Qu. sp.
Gresslya major Ag.
Pleuromya unioides Roem. sp.
Homomya obtusa Ag.
Pholadomya frickensis Moesch (vielleicht aus höherem Lager, siehe S. 281).
Belemnites cf. *meta* Bl.
Belemnites incurvatus Z.
Belemnites breviformis Voltz
Belemnites conoideus Opp.
Belemnites rhenanus Opp.
Belemnites Quenstedti Opp.
Belemnites cf. *subgiganteus* Branco
Lytoceras Wrighti Buckm.
Dumortieria Kochi n. f.
Dumortieria suevica Haug
Harpoceras subcomptum Branco
Harpoceras cf. *fluitans* (Dum.) Branco
Harpoceras aalense Z. sp.
Nautilus sp.
Saurierknochen.

Die paläontologische Charakteristik des braunen Lagers ist unbestimmt. Hervorzuheben ist, daß *Harpoceras opalinum*, welches für das Dach des grauen Lagers so bezeichnend ist, noch fehlt. *Dum. Kochi* steht den älteren Dumortierien nahe und kommt im grauen Lager nicht mehr vor. *Dum. suevica* deutet auf Schichten unter dem grauen Lager, während *Harp. subcomptum* auch in höheren Schichten vorkommt. Das genaue Verhältnis der Fauna des braunen Lagers von Deutsch-Oth und Esch zu der des schwarzen Lagers wird sich erst dann feststellen lassen, wenn die Frage entschieden ist, ob das schwarze Lager (von Oberkorn) einen höheren Horizont einnimmt als das braune Lager von Deutsch-Oth und Esch,

wie VAN WERVEKE jetzt anzunehmen geneigt ist, oder ob alle schwarzen Lager, bezw. deren Aquivalente, unter den Horizont des braunen Lagers zu stellen sind, wie ich vorläufig angenommen habe.

Fauna des grauen Lagers und der gelben Lager (außer Stürzenberg):

Montlivaultia sp.
Astropecten sp.
Rhynchonella Friereni BRANCO
Oxytoma inaequivalve SOW. sp.
Pseudomonotis elegans MNSTR. sp.
Gervilleia Hartmanni GLDF.
Gervilleia subtortuosa OPP.
Gervilleia cf. *acuta* SOW.
Inoceramus sp.
Pinna opalina QU.
Lima duplicata SOW.
Pecten lens SOW.
Pecten demissus PHILL.
Velopecten tuberculosus GLDF. sp.
Placunopsis jurensis M. u. L.
Ostrea calceola Z.
Gryphaea ferruginea TERQ.
Modiola gregaria SOW.
Cucullaea aalensis QU.
Macrodus hirsonensis ARCH. sp.
Nucula aalensis OPP.
Leda rostralis LMCK.
Trigonia navis LMCK.
Trigonia formosa LYC.
Trigonia spinulosa Y. u. B.
Trigonia v. costata LYC.

Trigonia compta Lyc.
Trigonia Zitteli Branco
Trigonia cf. *Zitteli* Branco
Trigonia Engeli n. f.
Trigonia aff. *Leckenbyi* Lyc.
Tancredia donaciformis Lyc.
Tancredia compressa Terq. sp.
Tancredia incurva n. f.
Astarte elegans Sow.
Astarte cf. *depressa* Gldf.
Astarte aalensis Opp.
Astarte Nicklesi n. f.
Astarte excavata Sow. var.
Astarte lotharingica n. f.
Isocardia cordata J. Buckm.
Protocardia striatula Phill.
Pronoella lotharingica n. f
Pronoella Spanieri n. f.
Quenstedtia oblita Phill. sp.
Quenstedtia sp.
Ceromya aalensis Qu. sp.
Pleuromya unioides Roem. sp.
Gresslya major Ag.
Homomya obtusa Ag.
Pholadomya fidicula Sow.
Pholadomya reticulata Ag.
Goniomya Knorri Ag.
Pleurotomaria cf. *armata* Mnstr.
Belemnites incurvatus Z.
Belemnites subclavatus Voltz
Belemnites conoideus Opp.
Belemnites rhenanus Opp.
Belemnites Quenstedti Opp.

Belemnites inornatus PHILL.
Belemnites breviformis VOLTZ
Lytoceras Wrighti S. S. BUCKM.
Hammatoceras lotharingicum n. n.
Oxynoticeras affine SEEB. sp.
Oxynoticeras compressum n. f.
Dumortieria Brancoi n. n.
Harpoceras Hinsbergi n. f.
Harpoceras Moorei LYC. sp.
Harpoceras mactra DUM. sp.
Harpoceras cf. *fluitans* (DUM.) BRANCO
Harpoceras subcomptum BRANCO
Harpoceras aalense Z. sp.
Harpoceras lotharingicum BRANCO
Harpoceras opalinum REIN. sp.
Harpoceras plicatellum S. S. BUCKM.
Harpoceras partitum S. S. BUCKM.
Harpoceras costosum QU. sp.
Nautilus sp.
Saurierknochen.

Fauna der Muschelbank am Stürzenberg:

Discina reflexa SOW. sp.
Gervilleia Hartmanni GLDF.
Gervilleia subtortuosa OPP.
Inoceramus sp.
Pinna opalina QU.
Ostrea sp.
Gryphaea ferruginea TERQ.
Gryphaea sp.
Modiola gregaria GLDF.
Trigonia navis LMCK.
Tancredia donaciformis LYC.

Tancredia sp.
Isocardia cordata J. Buckm.
Pleuromya elongata Ag.
Gresslya major Ag.
Homomya obtusa Ag.
Pholadomya fidicula Sow.
Natica sp.
Pleurotomaria cf. *armata* Mnstr.
Actaeonina sp.
Belemnites cf. *incurvatus* Z.
Belemnites rhenanus Opp.
Dumortieria subundulata Branco sp.
Dumortieria Bleicheri n. n.
Dumortieria Nicklesi n. n.
Dumortieria Leesbergi Branco sp.
Dumortieria pseudoradiosa Branco sp.
Harpoceras mactra Dum. sp.
Harpoceras aalense Z. sp.

Das graue und gelbe Lager, besonders das Dach derselben, hat die meisten Versteinerungen der Erzformation geliefert, was allerdings zum Teil auf den Umstand zurückzuführen ist, daß die Halden der neuen Grube Maringen und des Saarschachtes Gelegenheit zum Sammeln in Gesteinen von günstigem Verwitterungszustand boten. Unter den Ammoniten ist von besonderem Interesse die an *Hammatoceras subinsigne* sich anschließende Abänderung (*Hamm. lotharingicum*). *Hamm. subinsigne* wurde nicht mehr beobachtet. Bezeichnend sind ferner *Oxynoticeras affine* und *O. compressum* (*O. Fridericii* Branco), die mit *O. serrodens* verwandt sind. Unter den Harpoceraten ist vor allem wichtig *Harp. opalinum*, eine Form, die z. B. in Schwaben durch einen mächtigen Schichtenkomplex hindurchgeht, bei uns aber nur im Dach des grauen bezw. gelben Lagers, dort aber häufig, aufzutreten scheint. An *Harp. opa-*

linum schließen sich verwandte Formen, wie die als *H. partitum* aufgeführte an, die beinahe ausschließlich im grauen Lager vorkommen.

Reich vertreten sind die Zweischaler. Sie sind aber nicht auf das graue Lager beschränkt. Teils kommen sie aus tieferen Schichten herauf, teils gehen sie in höhere hinauf.

Eigentümlich ist der Charakter der Ammonitenfaunen in der Muschelbank am Stürzenberg. Dieselbe kann kaum in einen anderen Horizont als den des grauen Lagers gestellt werden. Nach den Ausführungen von VAN WERVEKE (**289**, 207) müßte sie ungefähr dem Dach des grauen Lagers anderer Punkte entsprechen, denn sie liegt über einem mürben, oolithischen, gelbbraunen Gestein, welches stark mit Brauneisenadern durchzogen ist und als Ausgehendes des in geringer Entfernung abgebauten grauen Lagers angesehen werden kann.

Es ist nun auffallend, daß uns am Stürzenberg *Hammatoceras lotharingicum*, *Oxynoticeras affine* und *O. compressum* (wenn nicht etwa *O. subserrodens* ein Jugendstadium von diesem ist) und vor allem *Harpoceras opalinum* fehlen, die sonst im Dach des grauen, bezw. des Maringer gelben Lagers zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehören. Dafür treten in großer Häufigkeit Dumortierien auf, wie *D. subundulata*, *Bleicheri* n. n., *Nicklesi* n. n., *pseudoradiosa* BRANCO, die zwar sonst im Horizont des grauen Lagers nicht fehlen, aber keineswegs in dem Maße herrschen, wie am Stürzenberg.

Die Zweischalerfauna ist die auch sonst im grauen Lager verbreitete.

Daß die Muschelbank am Stürzenberg höher liegt, wie die Levesqueischichten ist ganz sicher, das massenhafte Vorkommen der Dumortierien beweist ferner, daß sie unter dem Horizont der rotkalkigen Lager liegt, wir müssen sie also in den Horizont des grauen Lagers stellen und als einen weiteren Beweis des außerordentlich schnellen Wechsels der Faunen

der einzelnen Schichten der Erzformation in horizontaler Richtung ansehen.

Würden nicht die Eisenschalen, die man mit großer Wahrscheinlichkeit als Vertreter des auf den benachbarten Gruben Witten und Oetringen abgebauten grauen Lagers ansehen kann, unmittelbar unter der Muschelbank des Stürzenberges liegen, so könnte man geneigt sein, diese wegen der Dumortierien etwas tiefer, unter das graue Lager, zu stellen.

Die gelben Lager stimmen in ihren Versteinerungen entweder so mit dem grauen überein (Maringen, Saarschacht), oder haben so wenig geliefert (Düdelingen), daß für sie keine besonderen Listen aufzustellen nötig ist.

Fauna der rotkalkigen Lager:

Pentacrinus cf. *personatus* Qu.
Discina reflexa Sow. sp.
Terebratula infraoolithica Desl.
Terebratula ovoides Sow.
Oxytoma inaequivalve Sow.
Gervilleia Hartmanni Gldf.
Gervilleia subtortuosa Opp.
Gervilleia ferruginea n. f.
Gervilleia sp.
Inoceramus sp.
Pinna opalina Qu.
Lima duplicata Sow.
Pecten demissus Phill.
Pecten pumilus Lmck.
Pecten lens Sow.
Placunopsis jurensis M. u. L.
Ostrea eduliformis Schl.
Gryphaea ferruginea Terq.
Modiola cuneata Sow.

Modiola plicata Sow.
Nucula aalensis Opp.
Cucullaea aalensis Qu.
Cucullaea sp.
Macrodus hirsonensis Arch. sp.
Trigonia formosa Lyc.
Trigonia cf. *v costata* Lyc.
Trigonia costata Lyc.
Tancredia donaciformis Lyc.
Tancredia compressa Terq.
Tancredia incurva n. f.
Astarte elegans Sow.
Isocardia cordata J. Buckm.
Protocardia striatula Phill.
Pronoella lotharingica n. f.
Ceromya aalensis Qu. sp.
Pleuromya unioides Roem. sp.
Pleuromya elongata Ag.
Pholadomya reticulata Ag.
Pseudomelania sp.
Belemnites meta Blainv.
Belemnites cf. *incurvatus* Z.
Belemnites rhenanus Opp.
Belemnites breviformis Voltz
Lytoceras Wrighti S. S. Buckm.
Hammatoceras cf. *lotharingicum* n. n.
Harpoceras lotharingicum Branco
Harpoceras aalense Z. sp.
Harpoceras fluitans Dum. sp.
Harpoceras Grandjeani n. f.

Das Vorkommen von *Harpoc. aalense* (stellenweise sehr häufig), *lotharingicum* und *fluitans* lassen die Ammonitenfaunen der rotkalkigen Lager als eine Fortsetzung derjenigen des

grauen Lagers erscheinen. Auch die Belemniten weisen in beiden Lagern keine wesentlichen Unterschiede auf. Bemerkenswert ist, daß eine von *Bel. meta* nicht zu unterscheidende Form hier noch vorkommt. Die Zweischaler aus den Muschelbänken über den roten Lagern stimmen ganz mit denen der Muschelbänke über dem grauen und gelben Lager, doch scheint *Trigonia navis* zu fehlen. Da keine bezeichnenden neuen Formen auftreten, schließt man die rotkalkigen Lager am besten an das graue an.

Aus dem roten Lager von Oberkorn liegen nur wenige Versteinerungen vor, darunter *Dumortieria pseudoradiosa*, eine im grauen Lager häufige Form. *Gryphaea ferruginea* tritt in denselben bankbildend auf, so am Zwergberg bei Rüssingen.

Fauna des rotsandigen Lagers und der Konglomerate:

Montlivaultia cf. *sessilis* Mnstr. sp.
Isastraea sp.
Terebratula sp.
Rhynchonella Krammi n. f.
Gervilleia sp.
Velopecten tuberculosus Gldf. sp.
Lima Leesbergi Branco
Lima semicircularis Gldf.
Lima cardiiformis Sow.
Lima ferruginea n. f.
Pecten demissus Phill.
Pecten lens Sow.
Pecten pumilus Lmck.
Placunopsis jurensis M. u. L.
Ostrea eduliformis Lmck.
Cucullaea sp.
Macrodus hirsonensis Arch. sp.

Trigonia Terquemi n. f.
Trigonia conjungens PHILL.
Astarte sp.

Die Fauna des rotsandigen Lagers und der mit demselben zusammengefaßten konglomeratischen Schichten ist ärmer als die der tieferen Lager, was mit der Zunahme der sandigen Entwicklung zusammenhängen mag. Ammoniten und Belemniten sind, abgesehen von unbestimmbaren verrollten Stücken aus älteren Bildungen, gar nicht gefunden.

Unter den Zweischalern fehlen die schlammbewohnenden Myarier. Von den angeführten Formen zeichnen sich einige durch außerordentliche Häufigkeit aus so *Pecten demissus* und *P. lens*. Bei Esch kann man von Pectinitenbänken sprechen, denn die Schichtflächen sind mit Schalen der beiden genannten Arten bedeckt. *P. pumilus* ist viel seltener. Neu ist *Lima Leesbergi*. *Velopecten tuberculosus* wurde nur in einem kleinen Exemplar im grauen Lager gefunden, bildet aber stellenweise im rotsandigen Lager, wie im Schacht Ida-Amalie bei Aumetz, mit *Lima Leesbergi* und *Lima ferruginea* förmliche Muschelhaufwerke. Auf den Halden der alten Tagebaue bei Esch erkennt man schon aus der Entfernung die weißen Schalen der Versteinerungen, die bei näherer Betrachtung sich den ebengenannten Formen angehörig erweisen, während man auf anderen Halden, wie z. B. denen des Zwergberges bei Rüssingen, die dem roten und dem rotkalkigen Lager entstammen, in gleicher Häufigkeit gebleichte Schalen von *Gryphaea ferruginea* findet, die im rotsandigen Lager fehlt, aber nicht eine *Lima Leesbergi* oder einen *Velopecten tuberculosus*.

Die Montlivaultien kommen in Masse nur in den Konglomeraten vor und sind verrollt, befinden sich also nicht auf ursprünglicher Lagerstätte. Sie wuchsen jedenfalls auf der Unterlage der Konglomerate. Ihr Vorkommen ist insofern

eigentümlich, als sich bisher nur ein Exemplar in tieferen Schichten, nämlich im grauen Lager gefunden hat. In den rotkalkigen Lagern fehlt bisher jede Spur von Korallen, sehr häufig kommen sie dann in jüngeren Schichten, den Mergelkalken mit *Sonninia Sowerbyi*, vor. Sie fanden also nur zeitweilig ihnen zusagende Existenzbedingungen.

Es muß zunächst unentschieden bleiben, ob man das rotsandige Lager besser mit den rotkalkigen Lagern oder den Schichten mit *Harp. Murchisonae* zusammenfaßt. Bei dem Fehlen von Ammoniten könnte man von Schichten mit *Lima Leesbergi* und *Velopecten tuberculosus* sprechen. Das wäre aber eine lokale, nur für unser Gebiet zutreffende Bezeichnung.

In den wenig mächtigen Sandsteinen, die über dem rotsandigen Lager und seinen Äquivalenten folgen, fanden sich nur die oben in der Beschreibung der Versteinerungen angeführten Formen der Gruppe des *Harp. Murchisonae*. Mit diesen habe ich das rotsandige Lager und die Konglomerate vom Katzenberg bei Esch zunächst zusammengefaßt.

Über den Murchisonschichten folgen anfangs Mergel mit Knollen, dann Kalke, welche wir vorläufig zusammen als Sowerbyischichten bezeichnen.

Vergleich der Grenzbildungen zwischen Lias und Dogger im nördlichen Deutsch-Lothringen mit denen der benachbarten Gebiete.

Wir wollen nun das Auftreten der Erzformation in den an das nördliche Deutsch-Lothringen unmittelbar anstoßenden, schon gelegentlich berührten luxemburgischen, belgischen und französischen Gebieten besprechen und dann anschließen, was über die Erzformation im südlichen Deutsch-Lothringen und in der Gegend von Nancy bekannt ist. Wir werden uns die Übersicht erleichtern, wenn

wir, von einem leicht kenntlichen und überall in dem zu betrachtenden Gebiet entwickelten Horizont, den allgemein als untere Stufe des Oberen Lias angesehenen Posidonomyenschiefern ausgehen.

Die Posidonomyenschiefer sind scharf getrennt von den meist orographisch heraustretenden obersten Bänken des Mittleren Lias mit *Am. spinatus*, dem Grès médioliasique, der mitunter sogar Spuren einer Erosion zeigt. Wenn wir von ganz lokalen Vorkommen, wie sie von einer Stelle bei Nancy angegeben werden und oben (S. 10) von Gentringen bei Diedenhofen erwähnt wurden, absehen, liegen die dunklen Schiefer unvermittelt auf dem Kalksandstein. Sie sind an vielen Punkten im nördlichen Lothringen und dem südlichen Luxemburg über Tage zu sehen und wurden im Stollen von Entringen durchfahren. Dabei zeigt sich, daß sie in der Tiefe in dicken Bänken lagern, welche erst unter dem Schlage des Hammers in Platten zerspringen, auf deren ebenen Flächen die Versteinerungen, wie *Pos. Bronni*, *Inocer. dubius*, *Harp. falciferum*, *lythense*, *Coeloceras commune*, flach gedrückt liegen. Unter dem Einfluß der Atmosphärilien zerfallen sie in die dünnen, pappdeckelähnlichen Blätter, die wir gewohnt sind, für Posidonomyenschiefer als charakteristisch anzusehen. So schnell vollzieht sich dies Zerfallen, daß man nach einem Jahre auf einer Halde keinen im ganzen Umriß mehr erhaltenen Ammoniten sammeln kann. Mit den Schiefern wechseln Platten und brodlaibförmige Ellipsoide zähen, grauen Stinkkalks, in denen die Versteinerungen in unverdrücktem Zustande erhalten sind. *Pos. Bronni*, *Pseudom. substriata* und die kleine, von Zieten *Euomphalus minutus* genannte Schnecke sind besonders häufig. Nach oben wird das Gestein bald toniger und verliert allmählich die lederartige Beschaffenheit. Die Kalkellipsoide, meist versteinerungsleer und als Septarien ausgebildet, sind noch sehr häufig. Kommen Versteinerungen in denselben vor,

so sind sie ausgezeichnet erhalten. Hier liegt besonders *Hild. bifrons.* In den eigentlichen Posidonomyenschiefern habe ich denselben nicht gefunden, doch wird er mehrfach angegeben. Bei den flachgedrückten Formen ist jedoch bei der Bestimmung Vorsicht nötig.

Man kann bei uns jedenfalls Bifronsschichten in ihrer Gesamtheit von den Posidonomyenschichten trennen. Die Mächtigkeit der Posidonomyen- und der Bifronsschichten beträgt am Stürzenberg 50 m, von denen etwa 10 m auf die blättrigen Posidonomyenschichten kommen.

Die Bifronsschichten gehen nach oben allmählich in dunkle Mergel ohne Kalkellipsoide über, aus welchen sich häufig Gips ausscheidet. Ganz oben an der Grenze gegen die nächste Abteilung wird das Gestein etwas sandig und es kommen noch einmal Knollen vor, doch anders beschaffen, weniger kalkig als die tiefer liegenden. Sie enthalten in besonders schöner Erhaltung *Harp. striatulum,* dessen Wohnkammern schon tiefer nicht selten sind. Aus dem unteren Teil dieser Striatulusschichten wittert stellenweise häufig *Astarte Voltzi,* seltener *Cerithium armatum* und *Trigonia pulchella* heraus. Die Mächtigkeit der Striatulusschichten beträgt am Stürzenberg 45 m.

Hierüber folgt die sandig-merglige Schichtenreihe, unten mit *Harp. fallaciosum, Hamm. insigne, Lyt. jurense,* oben mit *Dumort. Levesquei, Hamm. subinsigne, Oxynot. affine,* deren bisher bekannte Fauna oben aufgeführt wurde. Damit haben wir nach der in Deutschland üblichen Gliederung den Dogger erreicht. Die Aufeinanderfolge der Erzlager wurde oben besprochen, kann daher als bekannt vorausgesetzt werden.

Diese Schichtenreihe ist seit langem im Großherzogtum und in der belgischen Provinz Luxemburg sowie in Frankreich bei Longwy bekannt. DUMONT's und DEWALQUE's Schistes de Grandcour sind Posidonomyenschiefer und Bifronsschichten.

Der von CHAPUIS und DEWALQUE (**59**, Pl. IX fig. 3) abgebildete *Am. bifrons* soll aus Marnes de Grandcour stammen, da er aber massiv erhalten ist, wurde er jedenfalls aus einer Konkretion herausgeschlagen, wie solche schon in den blättrigen Schiefern liegen, aber auch ununterscheidbar in den aus denselben sich ganz allmählich entwickelnden, mehr tonigen Schichten vorkommen, in denen *Hild. bifrons* keine seltene Erscheinung ist. Bei Esch kommt in Kalkellipsoiden über den Posidonomyenschiefern *Hild. bifrons* (SCHMIDT'sche Sammlung), daneben der seltene *Am. subcarinatus* YOUNG u. BIRD[1] und *Phyll. heterophyllum* vor. Von ersterem liegt ein schönes Exemplar in der SCHMIDT'schen Sammlung, ein mangelhaft erhaltenes Exemplar verdankt unsere Sammlung Herrn SCHMIDT.

Die Marnes de Grandcour (CHAPUIS und DEWALQUE) entsprechen in ihrem unteren Teile den Striatulusschichten, gehen aber, wie schon OPPEL (**183**, 286) hervorhob, bis zu den Jurensisschichten (Fallaciosusschichten) hinauf.

Harp. striatulum, bezw. *Harp. toarcense*, wurde von CHAPUIS und DEWALQUE unter der Bezeichnung *Amm. comensis* B. abgebildet (**59**, Pl. IX fig. 1). Als Lager wurden Marnes de Grandcour angegeben. Ich sah in neuerer Zeit

---

1. PRINZ hat (**207**, 30) für diese und ähnliche Formen neuerdings die »zu den Arietiten gehörige, ziemlich selbständige Untergattung« *Frechiella* errichtet. ZITTEL stellte *Am. subcarinatus* (**304**, 2. Aufl., 450) zu *Poecilomorphus* BUCKM., während BUCKMAN sich über die generische Stellung der Form nicht bestimmt ausspricht (**45**, 119). Zu den von PRINZ aufgezählten Fundpunkten des *Am. subcarinatus* wäre also noch Esch hinzuzufügen. Ich habe das gut erhaltene Exemplar der SCHMIDT'schen Sammlung von Esch nicht mehr so genau in Erinnerung, um entscheiden zu können, zu welcher der von PRINZ unterschiedenen Formen es gehört. Ich glaube aber, daß es der echte *Am. subcarinatus* Y. u. B. ist. OPPEL erwähnt nach einer Mitteilung BEYRICH's (**185**, 140) ein Exemplar des *Am. subcarinatus* im Berliner palaeontologischen Museum von La Verpillière. Auch DUMORTIER (**81**, IV, 108) führt die Form vom Chantier du Moine bei La Verpillière aus den tiefsten Lagen seiner Bifronszone an. WELSCH nennt *Am. subcarinatus* aus Schichten mit *Harp. falciferum* (**286**, 32) von Saumur. Ganz neuerdings hat dann HOYER (**126**, 385) eine, von STOLLEY spezifisch benannte *Frechiella brunsvicensis* aus den Bifronsschichten von Hildesheim besprochen. Die Verbreitung der Gattung ist also beträchtlich.

aus der DEWALQUE'schen[1] Sammlung eine Anzahl zum Teil gut erhaltener Stücke von *Harp. striatulum* in gelben, etwas sandigen, mürben Konkretionen von Mont-St. Martin, wie sie auch bei uns am Stürzenberg vorkommen. In frischem Zustande sind diese Konkretionen grau.

Daß die Fallaciosusschichten in Belgien vertreten sind, beweist die Legende von Blatt Musson-Aubange (226) der Carte géologique de la Belgique 1 : 40 000, auf welcher Schiste bitumineux de Grandcour, Toa (*Am. serpentinus*), Marne de Grandcour avec petits septaria, Tob (*Hild. bifrons, Coeloc. Holandrei*) und Marne de Grandcour avec gros septaria vers le haut, Toc (*Harp. fallaciosum, Harp. toarcense*) unterschieden sind.[2] Letztere Abteilung umfaßt also die Striatulus- oder Toarcensisschichten und die Fallaciosusschichten. Von großem Interesse waren mir in der DEWALQUE'schen Sammlung zwei Exemplare von *Ham. insigne* von Halanzy und von Mont-St. Martin, die aus Eisenoolith stammen. Unsere Fallaciosus- oder Insignisschichten sind mergelig entwickelt und zeigen als Beginn einer Eisenerzbildung nur die Anhäufungen gelber chamositartiger Körner, kein eigentliches Eisenerz. Kommt es nun hier in der Gegend nördlich von Longwy schon in den Fallaciosusschichten gelegentlich zur Eisenerzbildung? Wir werden unten sehen, daß wir bei Nancy vor dieselbe Frage gestellt sind.

Da nun weiter *Am. Levesquei* an der Basis des Limonite oolithique de Mont-Saint Martin auf der genannten Karte angeführt wird, und ein schönes Exemplar dieses Ammoniten in der DEWALQUE'schen Sammlung in grauem Mergel liegt,

1. Herr Professor DEWALQUE vertraute mir die in seiner Sammlung befindlichen Versteinerungen aus dem belgischen und den benachbarten luxemburgischen und französischen erzführenden Gebieten an. Das in der Brüsseler Sammlung befindliche Material aus der Erzformation konnte mir Herr DUPONT wegen Umbaues des Museums nicht zugänglich machen.

2. In Nord-Lothringen liegen grosse Septarien unten, kleinere oben.

so kann kein Zweifel bestehen, daß die Schichtenfolge bis zum Beginn der abbauwürdigen Erzausscheidung im deutschen und dem genannten belgisch-französischen Erzrevier ganz die gleiche ist und daß die Ammonitenfaunen in gleicher Weise aufeinander folgen. Es wäre nur festzustellen, wo die Erzbildung beginnt. Die mit der lothringischen übereinstimmende Aufeinanderfolge der luxemburgischen Lager lernten wir bereits kennen. Für die Gliederung der Lager von Mont-Saint Martin fehlen Anhaltspunkte. Bei Oettingen liegen über dem Erz die sandigen Schichten mit *Ludw. Murchisonae*. Wahrscheinlich sind sie, nach schlecht erhaltenen Stücken der DEWALQUE'schen Sammlung, auch am Mont-Saint Martin vorhanden.

Wenden wir uns nun von der Gegend von Diedenhofen, von der wir ausgingen, nach Süden, so fallen uns durch ihre Gesteinsbeschaffenheit die Posidonomyenschiefer in der Nähe von Metz unterhalb Scy, dann bei Voisage, auf. Auch hier liegen überall über den eigentlichen Schiefern die Mergel mit Konkretionen unten mit *Harp. bifrons*, oben mit *Harpoc. striatulum* und den von BRANCO von hier schon genannten kleinen Gastropoden und Zweischalern.

Es folgen gelbe Sandsteine, die Vertretung der Fallaciosus- und Levesqueischichten. Vielfache Rutschungen erschweren an den steilen Gehängen des Moseltales die Feststelllung der Schichtenfolge.

Interessanten Verhältnissen begegnen wir in der Gegend von Delme. Hier stehen über den Posidonomyenschiefern, die in der gewöhnlichen Weise entwickelt sind, bröcklig zerfallende, graue phosphoritische Mergel an, aus denen Versteinerungen frei herauswittern. Die Beschaffenheit des Gesteins ist sehr ähnlich der der schwäbischen Jurensismergel, besonders der obersten Abteilung derselben, der „Radiansmergel" von Wasseralfingen. Man meint sich beim Sammeln auf den Äckern und in den Weinbergen von Bacourt, Tincry und Ferme Che-

villon nach Württemberg versetzt. Unter den Versteinerungen sind *Coel. crassum* und *Bel. irregularis* am häufigsten, daneben kommt aber *Hild. bifrons* und auch — selten — *Hamm. insigne* vor. Diese Schichten können mit der Crassusschicht ENGEL's, der Grenze von ε—ζ verglichen werden. Insignisschichten in der nordlothringischen Entwicklung liegen bei Tincry vielleicht über den Crassusschichten, die mangelhaften Aufschlüsse machen eine Entscheidung unmöglich. Sandig-mergelige Schichten sind über den Crassusschichten jedenfalls vorhanden, ob sie aber den Fallaciosusschichten (= Insignisschichten) oder Levesqueischichten des nördlichen Lothringen, oder beiden entsprechen, bleibt unbestimmt. Bei Diedenhofen ist diese phosphoritische Crassusschicht nicht vorhanden, der Vergleich ist daher erschwert. In Schwaben liegen die eigentlichen Insignisschichten erst über den Crassusschichten, ob bei Tincry *Hamm. insigne* bereits mit *Coel. crassum* vorkommt oder im gleichen Gestein etwas höher liegt, könnte nur durch eine Grabung festgestellt werden. Die Gesteinsfacies ist eben hier im südlichen Deutsch-Lothringen eine andere als bei Diedenhofen. Abbauwürdige Erzlager fehlen bei Delme, wie auf der ganzen rechten Moselseite.

Die Grenze der Abbauwürdigkeit der Erze auf Deutschlothringischem Gebiet läuft auf dem linken Moselufer ziemlich geradlinig von der luxemburgischen Grenze bis Amanweiler, ungefähr mit dem östlichen Abfall des Plateaus zusammenfallend. Zwischen Amanweiler und Châtel-St. Germain wendet sie sich gegen Westen. Ehe dieselbe durch die zahlreichen Bohrungen der neueren Zeit festgestellt war, hat man auch außerhalb derselben Versuchsbaue unternommen. Für uns von Interesse sind nur diejenigen von Ars, weil die alten Halden Gelegenheit zum Sammeln von Versteinerungen bieten. Die Stollen sind verschüttet oder schwer zugänglich. BRANCO hat sich mit den Ablagerungen von Ars eingehend beschäftigt (**30, 37**).

Man hat bei Ars zu unterscheiden zwischen einer kleinen Halde vor einem alten Stollen unfern vom Ort auf der linken Seite des Mancetals und den größeren Halden weiter talaufwärts, da wo die große Straße Ars—Gravelotte sich aus dem Tale am rechten Gehänge hinaufzieht. Auf ersterer fand BRANCO *Harpoc. striatulum* in grauem, sandigen Gestein, welches den obersten Striatulusschichten vom Stürzenberg in seiner Beschaffenheit glich. Auf diesen Fundpunkt mögen sich die Angaben bei BRANCO (**30**, 17) beziehen, denn in der Liste wird *Harp. striatulum* angeführt. Da eine Verwechslung höchstens mit einer *Dumortieria* wie *D. Levesquei* vorliegen könnte, handelt es sich jedenfalls um Schichten unter dem Erz, oder die tiefsten Lagen der Erzformation. Vielleicht käme eine Vertretung des schwarzen Lagers noch in Frage. Striatulusschichten sind auch weiter südlich bei der Anlage der Wasserleitung am Ausgang des Parfondvaltales bei Gorze zutage gefördert worden.

Auffallenderweise führt BRANCO neben *Harp. striatulum*, abgesehen von einigen vertikal weitverbreiteten Formen, noch *Terebratula infraoolithica* DESL. und *Rhynchonella* cf. *subdecorata* DAV. von dieser Halde an. Terebrateln, darunter speziell die genannte Form, sind mir bisher nur in den höheren Lagen der Erzformation, den rotkalkigen und den rotsandigen Lagern vorgekommen. *Ter. infraoolithica*, bei HAAS von Ars abgebildet (siehe oben S. 85), liegt mir vor. Das Exemplar ist sauber herausgelöst und gestattet nicht, das Gestein, aus dem es stammt, zu erkennen. BRANCO stellt die obengenannten Formen in seine Unterregion der Schichten mit *Gryphaea ferruginea* und *Trigonia navis*. Vermutlich hat man an der genannten Stelle über den Striatulusschichten auch noch jüngere Schichten angefahren, aus denen die Terebrateln der Halde stammen.

Die in der Liste bei BRANCO (**30**, 39) aus der Oberregion der Schichten mit *Gryphaea ferruginea* und *Trigonia navis*

aufgeführten Versteinerungen stammen wohl aus den ausgedehnteren Halden der rechten Talseite oberhalb Ars.

Es sind folgende:

Harpoceras aalense Z. sp.
Harpoceras opalinum Rein sp
Belemnites breviformis Voltz
Belemnites rhenanus Opp.
Belemnites n. sp.
Belemnites incurvatus Z.
Belemnites spinatus Qu.
Belemnites subclavatus Voltz
Ostrea calceola Z.
Pecten disciformis Schl.
Pecten lens Sow.
Pecten Germaniae Orb.
Mytilus gryphoides Qu.
Pholadomya fidicula Sow.
Homomya cf. *obtusa* Ag.
Myacites unioides opalinus Qu.
Gresslya pinguis Ag.
Lyonsia abducta Phill.
Lingula sp.

Harpoc. aalense gehört noch heute zu den häufigsten Versteinerungen der oberen Halden von Ars. Das Original der Form, die Branco als *Harpoc. opalinum* aufführte, war leider in unserer Sammlung nicht aufzufinden. Die Belemniten sind mit Ausnahme von *Bel. spinatus*, über den ich mich oben (S. 296) ausgesprochen habe, sämtlich noch in neuerer Zeit bei Ars wiedergefunden. Die Myaciten sind die gemeinsten Muscheln bei Ars.

Hinzuzufügen habe ich der obigen Liste Branco's die seitdem gefundenen

Gervilleia Hartmanni Gldf.
Gervilleia subtortuosa Opp.

Jedenfalls haben wir also in diesem südlichen Teil von Deutsch-Lothringen Striatulusschichten, oder eine Vertretung des schwarzen Lagers unter einer erzführenden Schichtenreihe, der die zuletzt angeführten Versteinerungen angehören. Über dieser werden glimmerhaltige Mergel angegeben, die den Sowerbyischichten angehören müssen.

Branco stellt das Eisenerz von Ars in die Oberregion seiner Schichten mit *Gryphaea ferruginea* und *Trigonia navis*, deutet aber an, daß auch vielleicht die Murchisonschichten noch vertreten sein könnten, da bei Ars einzelne Formen auftreten, „die von *Harp. Murchisonae* schwer zu trennen sind" (30, 30). Mir ist bei Ars nur *Harp. aalense* vorgekommen, niemals *Harp. Murchisonae*, und zwar kenne ich nur noch ein Vorkommen, wo *Harpoceras aalense* in solcher Häufigkeit und dabei in ganz gleicher Erhaltung vorkommt, wie bei Ars, nämlich Villerupt, wo es sich um das Zwischenmittel zwischen den beiden rotkalkigen Lagern handelt. Ich bin daher geneigt anzunehmen, daß *Harpoc. aalense* von Ars aus höheren Schichten der Erzformation stammt. Für ein gleich hohes Lager sprechen die ebengenannten Terebrateln. Auch diese sind niemals tiefer als im rotkalkigen Lager gefunden. Die Zweischaler können aber bei ihrer großen vertikalen Verbreitung auch aus Schichten zwischen den Fallaciosus- oder, wenn diese bei Ars fehlen sollten, den Striatulusschichten und den rotkalkigen Lagern stammen. Da die erzführenden Schichten nach Branco bei Ars überhaupt nur 2 m Mächtigkeit haben sollen, würde auch bei genügendem Aufschluß nur schwer eine weitere Gliederung durchführbar sein.

Wir wenden uns nun weiter nach Süden in die Gegend von Nancy. Hier begegnet der Versuch eines bis ins einzelne gehenden Vergleiches der dortigen Ablagerungen mit den unserigen ganz besonderen Schwierigkeiten. Die Franzosen unterscheiden nicht, wie die deutschen und luxemburgischen

Bergleute, ihre Erzlager nach der Farbe, die ja innerhalb gewisser Grenzen, wie wir gesehen haben, auch der Altersfolge entspricht. Auch die Zahl der Lager ist bei Nancy geringer als im nördlichen Deutsch-Lothringen. Da schon bei uns das Auftreten der Erzlager in geringer Entfernung ein wechselndes ist, so darf man annehmen, daß in größerem Abstande die Verschiedenheiten noch größer werden.

An Versteinerungen fehlt es in der französischen Eisenerzformation nicht. Aber wir besitzen von denselben nur Listen ohne Abbildungen, die bei den verschiedenen Autoren nicht unwesentlich voneinander abweichen. Da ist es denn schwer, sich über das Vorkommen und das Lager mancher Formen Gewißheit zu verschaffen. Eigene Anschauung beim Besuch des Gebietes würde manche Zweifel heben. Aber ein Umherwandern mit der Karte in der Hand jenseits der Grenze ist aus naheliegenden Gründen nicht ratsam. Eine Benutzung der Sammlungen in Nancy nachzusuchen, war nicht tunlich, da Veröffentlichungen über die Fauna der Eisenerzformation französisch Lothringens in Aussicht gestellt sind.

So war ich allein auf eine möglichst kritische Benutzung der Literatur und das aus der Gegend von Nancy in unsere Sammlungen gelangte Material angewiesen.

Aus der Gegend von Nancy hat Fabre (**85**, 354) ein Profil veröffentlicht, welches den Eindruck großer Zuverlässigkeit macht. Es wurde an einem, durch einen großen Bergrutsch freigelegten Aufschluß am Bois de Champigneulles aufgenommen.

Zuunterst wird die Erzformation in einer Mächtigkeit von 6 m (Nr. 14 bei Fabre), also wohl nur in ihrem oberen Teil aufgeschlossen, angegeben. Zuoberst (Nr. 1 bei Fabre) liegen harte, regelmäßig geschichtete Kalke, die wohl nur unseren Hohenbrückener Kalken — den Sowerbyischichten

nach der früher üblichen Gliederung angehörig — entsprechen können. Von den dazwischen liegenden, von FABRE getrennten Abteilungen, führen die Nrn. 2—5 *Gryphaea sublobata* und *Cancellophycus scoparius*, gehören also jedenfalls den Sowerbyischichten an. Von den von FABRE zwischen der Schicht 5 mit *Ostrea sublobata* und dem Erz unterschiedenen Lagen führt nur die unterste, unmittelbar auf dem Erz liegende (Nr. 13), Versteinerungen, unter denen *Am. Murchisonae* angegeben wird. Die Bestimmung dieses Ammoniten ist wahrscheinlich, wie sich aus dem weiter unten über die Versteinerungen der Gegend von Nancy Mitgeteilten ergibt, nicht richtig. Von Bedeutung ist aber die petrographische Beschaffenheit dieser Schicht 13. Sie enthält Gerölle von Eisenoolith, die von Bohrmuscheln herrührende Hohlräume enthalten. Die Stellung dieser geröllführenden Schicht stimmt also mit der unseres Konglomerates vom Katzenberg bei Esch und anderen Punkten insoweit überein, als es sich um einen Horizont dicht über dem Eisenerz handelt. Da nun FABRE noch zwei weitere Lagen mit Geröllen zwischen dieser Geröllschicht 13 und der Schicht 5 angibt, deren eine unmittelbar unter 5 liegt, so ergibt sich, daß zwischen der Erzformation und den Sowerbyischichten bei Nancy mehrfach Verschiebungen der Küstenlinie stattfanden. Gerölle liegen auch in Deutsch-Lothringen, z. B. bei Pierrevillers in den Mergeln des unteren Teiles der Sowerbyischichten.

Eine größere Arbeit über die Erzformation bei Nancy verdanken wir BLEICHER (**23**, 46). Ich habe dieselbe bei früherer Gelegenheit besprochen (**14**, 65) und durch Vergleich der von BLEICHER für Nancy, von mir für das nördliche Deutsch-Lothringen aufgestellten Gliederung den Nachweis geliefert, daß der Hauptsache nach in beiden Gebieten die gleiche Aufeinanderfolge der Schichten, von den Posidonomyenschichten bis zu den erzführenden Schichten mit *Harp. opalinum*, vor-

handen ist. Bis ins einzelne konnte der Vergleich nicht durchgeführt werden, da BLEICHER nur Listen der Versteinerungen, keine Abbildungen oder genauere Charakteristik der einzelnen Formen gibt.

Über Schichten mit *Am. opalinus* ließ BLEICHER Schichten mit *Am. Murchisonae* folgen. Zu diesen rechnete er das an Versteinerungen reiche Konglomerat an der oberen Grenze der Erzformation, welches wir in dem besprochenen Profil von FABRE kennen lernten. Er führt es von dem Eisenbahneinschnitt der Bahn von Villerupt nach Longwy, nahe an der deutschen Grenze, an. Es ist nun in einer gleich zu besprechenden Mitteilung über die Gegend von Nancy darauf aufmerksam gemacht, daß ein in diesem Konglomerat nicht seltener Ammonit nicht, wie BLEICHER annahm, mit *Am. Murchisonae* übereinstimmt, sondern einer anderen Art angehört.

In einer kurzen Notiz kam NICKLÈS auf die Schichten über dem Erz zu sprechen (**181**, 194). Ich lasse die uns besonders interessierenden Stellen im Wortlaut folgen:

„Le bajocien, très soigneusement décrit en Lorraine par M. BLEICHER, doit subir cependant quelques modifications au sujet de l'attribution des diverses zones, si l'on tient compte des travaux publiés postérieurement par M. BUCKMAN.

„1. *Ludwigia Murchisonae* SOW. est excessivement rare: un seul échantillon se rapportant à *L. Murchisonae* var. obtusa QU. sp. BUCKM. dont la provenance n'est pas absolument certaine, semble appartenir, d'après la gangue, aux couches de minérai de fer à *Oxynoticeras Fridericii* BRANCO, inférieures au conglomérat."

2. Le „conglomérat" des géologues lorrains, qui vient immédiatement au-dessus, renferme fréquemment *Lioceras concavum* BUCKM., *L. apertum* BUCKM., *L. ambiguum* BUCKM., *L. decipiens* BUCKM., *Ludwigia rudis* BUCKM., *L. Lucyi* BUCKM., associés à de rares *Sonninia* et *Haugia* (Marbache, Bouxières).

Les couches qui le surmontent (marnes sableuses, calcaire sableux) paraissent se rattacher encore, dans leur partie inférieure, à la zone à *L. concavum*. On y trouve en effet: *Sonninia alternata* Buckm., *S. substriata* Buckm., *Hyperlioceras discoideum* Qu., espèces citées par M. Buckman dans les „Concavum beds".

Etwas später sagt Nicklès (**182**, 167), daß die Schichten mit *Ludw. Murchisonae* in Lothringen ganz zu fehlen scheinen: „ce qui a été jusqu'à présent désigné sous ce nom correspond aux couches à *L. concavum* bien représentées à Amance (bei Nancy). Constituées par un minérai de fer très calcaire, elles sont surmontées d'une assise marneuse, puis de bancs de calcaires sableux avec *Sonninia*."

Das obenerwähnte Stück von *Amm. Murchisonae* wurde Nicklès mit der Fundortsangabe Dieulouard (Station der Eisenbahn Nancy—Pont-à-Mousson) übergeben. Nicklès' Angabe, daß es nach dem Gestein aus den Schichten mit *Oxynoticeras Fridericii*, also etwa unserem grauen Lager, entstammen soll, ist auffallend. In so tiefen Schichten unter dem Konglomerat ist im nördlichen Lothringen keine Form, die man als *L. Murchisonae* bezeichnen könnte, bekannt geworden. Aus den Opalinusschichten der Gundershofener Klamm im Elsaß führt Haug allerdings *L. Murchisonae* var. Haugi Douvillé an (**114**, 36) und sagt an einer anderen Stelle „doch kommen bereits stark berippte *H. Murchisonae* in der Zone des *Harp. opalinum* und sogar in der des *Lyt. jurense* (La Verpillière) vor, welche die jüngeren Vorkommnisse mit *Hild. connectens* verbinden" (**112**, 685 [107]). Eine solche Form, die Haug als *Hild. Murchisonae* var. Haugi bezeichnet hat, liegt von Gundershofen in unserer Sammlung. Das Stück hat einen Durchmesser von nur 45 mm, ist also klein. Ich kann es von inneren Windungen gleicher Größe von *Amm. Murchisonae obtusus* Qu. von Aalen oder Achdorf nicht unterscheiden.

Wir werden also mit der Tatsache zu rechnen haben, daß bereits in Opalinusschichten, wenn auch als große Seltenheit, Formen vorkommen, die wir nicht anders als *Ludw. Murchisonae* var. obtusa bezeichnen können. Von den oben als *L. bradfordense* bezeichneten Formen sind sie aber ganz verschieden. Aus dem „conglomérat" gibt NICKLÈS *L. concavum* und verwandte Formen an, die bei uns im gleichen Horizont unter unseren Schichten mit *L. bradfordense* durchaus fehlen. Alle in letzteren vorkommenden Formen, wie unsere Taf. LVII fig. 2 und 3, haben nicht den tief trichterförmig eingesenkten Nabel des *L. concavum*.

Von Interesse sind die Untersuchungen von AUTHELIN. Er stellte folgende Gliederung für die Umgegend von Nancy auf (**4**, 112):

4. Zone à *Dum. radiosa* et *Gramm. aalense* (Minérai de fer et ses équivalents latéraux),
3. Zone à *Gramm. fallaciosum*,
2. Zone à *Harp. bifrons*,
1. Zone à *Harp. falciferum* (schistes cartons).

Es wird hinzugefügt: „Les zones à *H. opalinum* et *H. Murchisonae* font défaut et les dernières assises liasiques sont recouvertes par la zone à *L. concavum* avec une faune très riche."

Eingehend äußert sich AUTHELIN in einer wenig später erschienenen Arbeit über das Toarcien der Umgegend von Nancy (**5**, 230). Hier werden aus den einzelnen Zonen, die den in der vorher angeführten Notiz aufgestellten entsprechen, einige Versteinerungen angeführt.

Es wird folgendes „Tableau résumant le Toarcien des environs de Nancy" gegeben:

Bajocien.	Zone à *L. concavum.*		
	Zones à { *L. Murchisonae* *L. opalinum* }	Semblent faire défaut.	
Toarcien.	4e zone à *D. radiosa* et *G. aalense.*	Minérai de fer exploité et ses équivalents latéraux.	
	3e zone à *G. fallaciosum*	*c.* Marnes micacées avec nodules de grande taille et marnes ferrugineuses. *b.* Marnes avec nodules irréguliers ou sans nodules. *a.* Marnes ferrugineuses.	
	2e zone à *H. bifrons* . .	*c.* Sous-zone à *C. crassum* (Marnes à nodules phosphatés). *b.* Sous-zone à *C. subarmatum* (Marnes avec grands nodules).	
		a. Sous-zone à *H. bifrons* et *C. commune* (Marnes avec grands nodules).	Schistes cartons.
	1e zone à *H. falciferum*	*b.* Marnes schisteuses avec nodules à la partie supérieure.	
		a. Calcaires marneux et couches pyriteuses à Bélemnites.	
Charmouthien.	Grès médioliasique. . . . . *A. spinatus.*		

Über die Verteilung der Versteinerungen ist der Arbeit folgendes zu entnehmen:

Der untere Teil der Zone des *Harpoceras falciferum* unterscheidet sich in der Farbe nur wenig von dem oberen Teil des grès médioliasique, das Gestein spaltet aber leichter und enthält Harpoceraten, deren einer dem *H. subplanatum*, der andere dem *H. falciferum* ähnlich ist. Daneben kommt *Coel. commune* und *annulatum* vor. Eingeschobene, an Schwefelkies reiche Lagen, enthalten häufig Belemniten.

Der obere Teil dieser Zone besteht aus dünnen Schiefern (Schistes cartons). Nur die untere Hälfte der Schiefer gehört zur Zone des *H. falciferum*, die obere enthält bereits *H. bifrons* und ist in die nach dieser Form benannte Zone zu stellen. Demnach geht die Grenze zwischen beiden Zonen mitten durch die Posidonomyenschiefer (im petrographischen Sinne).

Von den drei Unterzonen der Zone des *Hildoceras bifrons* ist die mittlere (*b*) nur in der unmittelbaren Umgebung von Nancy entwickelt. *H. bifrons*, *Phylloc. heterophyllum*, *Pseudomon. substriata* sind der unteren (*a*) und der mittleren (*b*) Unterzone gemeinsam. *Posidonomya*, allerdings als espèce indéterminable angeführt, kommt noch in der unteren Unterzone vor. Das Hauptlager der *Pos. Bronni* ist in der Zone des *Harp. falciferum*.

Die obere Unterzone (*c*), mit *C. crassum*, entspricht unseren im südlichen Deutsch-Lothringen bei Delme entwickelten Crassusschichten.

Wir haben also vollständige Übereinstimmung der Schichtenfolge bei Nancy und in Deutsch-Lothringen. Unten liegen die typischen Posidonomyenschiefer, die allmählich in Mergel mit großen Kalkellipsoiden übergehen. *H. bifrons* kommt schon in dem oberen Teil der Schiefer vor und geht in die Mergel mit Knollen hinauf. Eine Trennung der Unterzonen *a* und *b* scheint nur ganz lokal durchführbar zu sein. Von größerer Verbreitung ist die Unterzone *c*, was sich daraus

ergibt, daß sie nicht nur im südlichen Deutsch-Lothringen sondern auch in Schwaben nachweisbar ist.

Die Zone des *Gramm. fallaciosum* wurde von AUTHELIN für die Gegend von Nancy zu derselben Zeit aufgestellt (1898), in der ich meine Fallaciosusschichten in der Gegend von Diedenhofen unterschied.

Auffallend ist nun, daß AUTHELIN in der oberen Abteilung (*c*) seiner Zone à *Gramm. fallaciosum* als seltene Vorkommen Formen der Gruppe des *Gramm. striatulum* angibt, diese Art aber aus tieferen Schichten nicht erwähnt, während doch am Stürzenberg und an anderen Punkten die Striatulusschichten unter den Fallaciosusschichten liegen, und BLEICHER (**23**, 239) bei Nancy Marnes avec grands nodules de calcaire marneux avec *Amm. Thoarcensis* (*striatulus*), *Astarte Voltzi* unmittelbar über den Bifronsschichten, also ganz wie bei uns, angibt. Wir werden der Angabe des *Harp. striatulum* über *Harp. fallaciosum* später noch in einem anderen Gebiet begegnen. Der Umstand, daß *Harp. fallaciosum* bei Nancy so spät aufgefunden wurde, läßt vermuten, daß dort, wie bei Diedenhofen, die Aufschlüsse in diesen Horizonten selten günstig sind.

Ganz übereinstimmend mit unseren Verhältnissen läßt AUTHELIN über den Fallaciosusschichten die erzführenden Schichten folgen, die er nicht weiter gliedert. Er benennt sie Zone à *Dum. radiosa* und *Gramm. aalense* und führt außer diesen Formen noch an

Dumortieria subundulata BRANCO,
Grammoceras mactra DUM.,
Hammatoceras Lorteti DUM.,
Oxynoticeras (?) *serrodens* QU.,
Lytoceras sp.

Es heißt dann : „Ici devrait être placée la zone caractérisée par *Lioc. opalinum* REIN., mais celle-ci semble faire complète-

ment défaut. Aucune des nombreuses espèces qui m'ont été communiquées ou que j'ai pu recueillir dans la région étudiée ne peut être rapportée à *Lioceras opalinum*."

Nun kann es ja sehr wohl sein, daß *Lioc. opalinum* in der näheren Umgebung von Nancy fehlt. Die von AUTHELIN angeführten Formen *Dum. subundulata*, *Grammoceras mactra*, *Hammatoceras Lorteti* sind aber charakteristisch für die Zone des *Lioc. opalinum*, man kann also von einem Fehlen derselben nicht sprechen, wenn auch *L. opalinum* selbst noch nicht gefunden ist. Südwestlich von Nancy gibt AUTHELIN (**6**, 9) selbst Formen der Gruppe des *Lioc. opalinum* mit *Trig. navis* an, bei Longwy unterscheidet THIRIET (**272**, 205) die Zone des *Harp. opalinum*.

In unserer Sammlung liegen aus dem Eisenerz der Gegend von Nancy:

Hammatoceras insigne SCHBL. sp. Laxon.
Oxynoticeras compressum n. f. (Bouxières-aux-Dames, wahrscheinlich *Ox. serrodens* bei AUTHELIN).
Harpoceras subcomptum BRANCO (Gegend von Nancy).
Harpoceras lotharingicum BRANCO (Chavigny).
Harpoceras mactra DUM. sp. (Chavigny).

Dem Gestein nach würde ich diese Ammoniten, mit Ausnahme des *Hammatoceras insigne*, wenn sie bei uns gefunden wären, als aus dem grauen Lager stammend ansehen. Weiter liegt mir vor:

Belemnites meta BL. (Chavigny),
Belemnites rhenanus OPP. (Gegend von Nancy),
Belemnites conoideus OPP. (Gegend von Nancy),
Belemnites breviformis VOLTZ (Chavigny),
Gryphaea ferruginea TERQ. (Champigneulles),
Gresslya major AG. (Bouxières-aux-Dames),
Pholadomya fidicula SOW. (Chavigny, Agincourt),
Pholadomya reticulata AG. (Champigneulles).

Die Belemniten und Zweischaler haben eine größere vertikale Verbreitung als die oben aufgeführten Ammoniten, sprechen aber keinesfalls gegen den Horizont des grauen Lagers.

Von besonderem Interesse ist das obengenannte *Hamm. insigne* von Laxon. BLEICHER führt von derselben Lokalität *Hamm. subinsigne* an („grands exemplaires de cette espèce bien caractérisée" **23**, 68 Liste). Unser Stück ist ein ganz zweifelloses *H. insigne*, bei 65 mm Durchmesser mit senkrecht abfallender Nabelfläche und einem Querschnitt, wie QUENSTEDT ihn **214**, Taf. XLIX fig. 2 zeichnet. Sind nun die von BLEICHER angeführten Formen von *H. subinsigne* nicht etwa auch *insigne?* Das wäre nicht unwichtig zu entscheiden. Das Gestein unseres Stückes von Laxon ist nicht grauer Mergel, wie er sonst den Fallaciosusschichten, aus denen auch der Ammonit nach unseren bisherigen Erfahrungen stammen müßte, eigentümlich ist, sondern Eisenoolith. Kommen in so tiefen Schichten, abgesehen von den früher erwähnten Chamositkörnern, Erzausscheidungen vor? Ich halte das für durchaus nicht unmöglich. Das Erz braucht ja darum nicht abbauwürdig zu sein. Ich erwähnte oben (464), daß ich in neuester Zeit von Herrn Professor DEWALQUE zwei schöne Stücke von *Hamm. insigne*, ebenfalls in Eisenoolith liegend, von Halanzy und Mont-St. Martin bei Longwy erhielt, bei denen die Zugehörigkeit zu *Hamm. insigne* und nicht zu *Hamm. subinsigne* zweifellos ist.

Leider handelt es sich um Vorkommen von alten Aufschlüssen und es fehlen genauere Angaben über das Lager. Die Frage ist: kommen *Hamm. insigne* und *subinsigne* bei Nancy und in der Gegend von Longwy nebeneinander in dem tieferen Teil des oben als Levesqueischichten bezeichneten Schichtenkomplexes vor, oder ist *Hamm. insigne* die ältere Form und liegt bei Laxon und Longwy in eisenoolithischen Lagen der Fallaciosusschichten? Ich glaube, daß letzteres der Fall

ist. Da die beiden Horizonte sich berühren, so können die beiden Formen immerhin in geringer vertikaler Entfernung voneinander liegen. Diese tiefen Lager der Erzformation (schwarze, grüne Lager) sind wenig aufgeschlossen, zum Teil nur durch Bohrungen bekannt. Vielleicht gibt ein günstiger Zufall einmal Aufklärung.

Aus den Versteinerungslisten von AUTHELIN ergibt sich mit Sicherheit, daß unser graues, vielleicht auch die rotkalkigen Lager, bei Nancy vorhanden sind. In wie weit auch tiefere Lager vertreten sind, bleibt festzustellen. Wenn es auch unwahrscheinlich ist, daß man alle im nördlichen Lothringen und in Luxemburg unterschiedenen Lager, die ja zum Teil selbst ganz lokal sind, bei Nancy wieder finden wird, so ist die gleiche Aufeinanderfolge der Haupthorizonte der Erzausscheidung von den Fallaciosusschichten bis hinauf zum rotsandigen Lager zweifellos in beiden Gebieten die gleiche. AUTHELIN's Zone à *Dumort. radiosa* und *Gramm. aalense* entspricht unseren Schichten mit *Dum. subundulata* und *Lioc. opalinum*, also jedenfalls den Erzlagern von dem braunen bis zu den rotkalkigen einschließlich.

Daß AUTHELIN gerade den Namen *Dum. radiosa* zur Bezeichnung seiner Zone gewählt hat, ist auffallend. Sowohl die echte SEEBACH'sche Form, als die von HAUG unterschiedene var. gundershofensis, fehlen im nördlichen Lothringen und Luxemburg nach meiner Erfahrung. Es wäre sonderbar, wenn sie in der Gegend von Nancy die Rolle von Leitfossilien spielten. Wahrscheinlich handelt es sich um verschiedene Benennung der so sehr schwer zu unterscheidenden Dumortierien.

Wie es sich mit AUTHELIN's Behauptung, daß die „Zone à *L. Murchisonae*" bei Nancy fehle, verhält, wird sich mit der Zeit wohl herausstellen. Daß *L. Murchisonae* im nördlichen Lothringen und Luxemburg vorhanden ist, haben wir gesehen. Darum kann sie immer in der Umgebung von Nancy fehlen.

Über seiner Zone à *Dum. radiosa* und *Gr. aalense* läßt AUTHELIN sofort die Zone à *Lioc. concavum* folgen.

BLEICHER hatte diese Zone nicht, er unterschied einen Horizont mit *Amm. Murchisonae* und darüber einen solchen mit *Amm. Sowerbyi*. Das war eine Gliederung, die sich mit der bei uns beobachteten gut in Übereinstimmung bringen ließ, weil wir die beiden leitenden Ammoniten — *Ammon. Sowerbyi* im Sinne von QUENSTEDT (**214**, Taf. LXI fig. 9, 10) — von sicher beobachteter Lagerstätte kennen. Auch weitere Angaben BLEICHER's gaben Anhaltspunkte für den Vergleich, so das häufige Vorkommen von Bryozoen unten in den Sowerbyischichten. Die Sammlung des Herrn SCHMIDT, früher in Esch, bewahrt deren eine große Menge, die aus Mergeln über den Murchisonschichten vom Galgenberg bei Esch frei herauswitterten.

Da nun aber NICKLÈS und AUTHELIN, wie oben angegeben, behaupten, daß *L. Murchisonae* bei Nancy fehlt, so mag es sein, daß BLEICHER's Bestimmung des *Amm. Murchisonae* unrichtig war. Dann würden also Murchisonschichten bei Nancy nicht zur Entwicklung gekommen sein — immer unter der Voraussetzung, daß sie nicht übersehen wurden.

NICKLÈS setzt an Stelle der Murchisonschichten die Concavusschichten: „ce qui a été jusqu'à présent désigné sous ce nom, correspond aux couches à *L. concavum* . .“ (**181**, 167) (siehe S. 473). AUTHELIN sagt aber, Murchisonschichten seien nicht vorhanden („semblent faire défaut“), er spricht von der existence probable d'une lacune (**5**, 234).

Ich will nur noch folgendes bemerken. Unsere Sammlung erhielt vor längerer Zeit zwei Suiten Versteinerungen aus der Gegend von Nancy. Die eine stammt von Marbache, einer der Fundstellen, die NICKLÈS für das „conglomérat“ angibt. Die Versteinerungen, besonders Zweischaler und Gastropoden, sind zum Teil schön erhalten, zum Teil machen sie den Ein-

druck verrollt zu sein, sie sind oft mit Serpeln und Bryozoen besetzt, auch mit einer schwer zu entfernenden Rinde überzogen. Unter den wenigen Ammoniten finden sich Formen, die man mit *Lioc. concavum* und *Ludw. cornu* vergleichen kann. Auch ein großes *Hyperlioceras* liegt vor, ähnlich dem von KILIAN als *Harpoceras* (*Hyperlioceras*) *discites* WAAG. var. subdiscoidea BUCKM. aus der Zone à *Am.* (*Harpoceras*) *concavus*, von Comberjon (Haute-Saône), abgebildeten (**135**, 20, Pl. II). Ich habe das Stück von Nancy an Herrn KILIAN eingeschickt, er schrieb mir, daß keine vollständige Übereinstimmung zwischen den Stücken von Marbache und Comberjon beständе. Auch ist es zweifelhaft, ob BUCKMAN, bei der von ihm vorgenommenen weitgehenden Trennung der Formen, KILIAN's Ammoniten von Comberjon mit seinem *Lioceras subdiscoideum* (**45**, Pl. XIX fig. 5, 6, später *Deltoidoceras subdiscoideum* **50**, 3) identifizieren würde. Diesen immer weiter gehenden Spaltungen BUCKMAN's bei nicht englischen Vorkommen zu folgen, ist übrigens ganz unmöglich, schon weil man bei den eigenen Funden es oft nur mit einzelnen Stücken zu tun hat, welche gar nicht alle zur Unterscheidung benutzten Merkmale in genügender Erhaltung zeigen.

Jedenfalls beweist aber der oben erwähnte Ammonit von Marbache, daß bei diesem Orte die Schichten entwickelt sind, die die französischen Geologen jetzt Zone à *L. concavum* nennen.

Eine zweite Suite unserer Sammlung vom Forêt de Haye bei Nancy, mit ähnlicher Erhaltung der Versteinerungen, enthält neben denselben Zweischalern und Gastropoden kleine Sonninien mit kräftigen Knoten, wie man sie gewöhnlich als *S. Sowerbyi* bezeichnet, die aber zu einer sicheren Bestimmung nicht ausreichen. Gehören die Vorkommen von Marbache und Forêt de Haye einem Horizont an oder liegen letztere höher? Darüber könnten uns nur die Geologen von Nancy aufklären.

Jedenfalls müßten aber Abbildungen der Formen, die man als bezeichnend für die Concavusschichten angesehen hat, gegeben werden. Die bloße Anführung von Namen genügt nicht.

Auf Grund von Aufsammlungen, die HERMITE an Ort und Stelle machte, gibt VÉLAIN (**277**, 993) folgende Gliederung bei Marbache an:

2. Zone à *Am. Murchisonae* (Calcaire marneux jaunâtre, avec petites oolithes ferrugineuses) mit vielen Gastropoden und Zweischalern, aber auch *Am. Sowerbyi* (von der nahegelegenen Lokalität Pierre). *Am. Murchisonae* selbst scheint nicht gefunden.

1. Zone à *A. opalinus* (minerai exploité) mit *Am. opalinus, aalensis, costula, fluitans.* Die oberste Bank dieser Zone zeigt Bohrlöcher und ist mit Austern besetzt (*Ostrea sublobata ?*). Es wird eine Erosionsfläche nach dem Vorgange von HÉBERT (**118**, 18) zu Ende der Opalinusschichten angenommen.

Die Zone à *Am. opalinus* entspricht unseren Schichten mit *Dum. subundulata* und *Lioc. opalinum.* Die Zone à *Am. Murchisonae* trägt ihren Namen mit Unrecht. Sie enthält die Fauna der Sowerbyischichten, deren untere Hälfte eventuell als Concavus-Zone abzutrennen wäre.

Das Original des vielfach verkannten, früher oft mit einer Form des Oberen Lias verwechselten *Amm. concavus* Sow. (**246**, XCIV, untere Figur) wurde von BUCKMAN (**45**, Pl. II fig. 6, 7) neu abgebildet, auch ist der Gipsabguß desselben durch DAMON verbreitet. Es hat einen Durchmesser von nur 70 mm, was den Vergleich mit größeren Stücken erschwert. Dieses typische *Lioc. concavum* ist nun nach BUCKMAN (**45**, 61) nicht häufig. Er trennte von demselben einige Formen als Varietäten: var. formosum, var. pingue, var. v scriptum. Zum typischen *Lioc. concavum* Sow. sp. stellt er unter den Synonymen als einzige Abbildung die von HAUG (**112**, Taf. XII fig. 12*a*, *b*)

gegebene, deren Original, von Bradford Abbas stammend, in unserer Universitätssammlung liegt. Allerdings setzt BUCKMAN auch hier ein var. dahinter, aber er führt doch die Form unter der Überschrift *L. concavum* mit SOWERBY's Abbildung auf, während er seine anderen Varietäten unter besondere Überschrift stellt.

Nachdem nun diese letzteren eingehend besprochen und durch gute Abbildungen erläutert sind, kommt (**45**, 72) noch ein Abschnitt: „The other varietys of *L. concavum*". Es werden da zwei Gruppen unterschieden: 1) mit falciform ribs, 2) mit v shaped ribs. Letztere werden geteilt: a) with carina fairly prominent, b) with carina nearly obsolete — im ganzen 14 Varietäten. Da entsteht dann die Frage, was denn gemeinsames alle diese Formen zusammenhält? BUCKMAN selbst spricht sich **45**, 57 in folgender Weise aus: „If we compare all the forms which I shall include under „*Lioceras concavum* and varieties" we observe that there is a very general similarity among them. The inner area devoid of ribs and made subconcave by the edge of the inner margin being raised, the nearly parallel sides, the sloping ventral area, and lastly the concave umbilicus with traces of ribs in its inmost whorls, are the most persistant characters. Although the whorls are not always occluded quite to the edge of the inner margin, yet the slope of this inner margin, together with the less occluded whorls of youth, always give to the umbilicus a definite character, namely its peculiarly excavated appearance."

In den beiden Supplementheften seiner Monographie hat BUCKMAN, wie oben erwähnt, die Ammoniten aus der Verwandtschaft des *Am. opalinus* und *Murchisonae* in Gattungen zerlegt und eine Menge Namen für einzelne Formen angegeben. *Am. concavus* wurde im Monograph noch nicht in gleich eingehender Weise behandelt. Was mit demselben aber beabsichtigt ist, ergibt sich aus der schon erwähnten Schrift

Buckman's (50). Der Verfasser weist darauf hin, daß seine in den Supplementheften 1 und 2 der Monographie begonnenen Revisionen vielleicht erst später fortgesetzt werden könnten, daß er aber vielfach aus England und von auswärts Material zur Bestimmung erhielt, für welches er neue Bezeichnungen in Anwendung bringen möchte.[1] „Therefore — heißt es — to help others as well as myself, I have deemed it advisable to publish this informal list of the proposed revisions."

Hier finden wir nun:

Lioceras concavum var. pingue XII, 1—3[2] = *Brasilia pinguis.*
Lioceras concavum X, 3, 4 = *Brasilia pulchra.*
Lioceras concavum, VIII, 5, 6 = *Brasilia sublineata.*
Lioceras concavum var. formosum X, 1, 2 = *Depaoceras formosum.*
Lioceras concavum VIII, 3, 4 = *Graphoceras decorum.*
Lioceras concavum VIII, 7, 8 = *Graphoceras flaccidum.*
Lioceras concavum var. v. scriptum X, 7, 8; IX, 7 = *Graphoceras limitatum.*
Lioceras concavum var. v scriptum IX, 5, 6 = *Graphoceras stigmosum.*
Lioceras concavum X, 9 = *Graphoceras undulatum.*
Lioceras concavum var. v scriptum IX, 1—4 = *Lucya excavata.*
Lioceras concavum VI = *Lucya magna.*
Lioceras concavum II, 6, 7; VIII, 1, 2 = *Ludwigella concava.*
Lioceras concavum XV, 5, 6 = *Pseudographoceras compressum.*

Also der einstige *Am. concavus* mit seinen Varietäten wird in 6 Gattungen mit 13 Arten verteilt!

Um mir eine Vorstellung dieser Formen, nicht nur nach den Abbildungen, sondern auch nach englischem Material

1. Während der Korrektur dieses Bogens geht mir Volume for 1904 der Palaeontographical Society mit einem weiteren Supplement des Buckman'schen Monograph zu. Ich kann dasselbe nicht mehr benutzen.

2. Tafel- und Figurennummern der Abbildung in der Monographie.

zu bilden, habe ich mir Repräsentanten der oben genannten Gattungen, mit Ausnahme von *Pseudographoceras*, in einer Anzahl von Arten mit eigenhändiger Bestimmung Buckman's verschafft.

Es sind Unterschiede vorhanden, aber meist so geringfügiger Natur, daß sie oft kaum zu Varietätbenennungen in einer Lokalmonographie Veranlassung geben könnten. In einem Falle wie diesem, Gattungsbenennungen einzuführen, ist ein Mißgriff. Es bedarf nur einer geringen Überlegung, um zu der Überzeugung zu kommen, daß, wenn diese Methode allgemeiner durchgeführt würde, dann binnen kurzem jede Möglichkeit einer Verständigung über Ammoniten aufhörte. Man denke doch nur an Familien wie die der Arieten, die nach demselben Verfahren noch bedeutend mehr Gattungen erfordern würden, als für dieselben schon errichtet sind.

Wie die Ansichten über die Gruppierung der einzelnen Formen bei Buckman gewechselt haben, sieht man aus folgendem Beispiel. Im Monograph (**45**, 20, Pl. IV fig. 1—4) wurde ein von Buckman ungenügend, dann von Haug (**112**, 68, [107] Taf. XII fig. 11) gut abgebildeter Ammonit als *Ludwigia cornu* eingehend besprochen und an *Ludwigia Murchisonae* angeschlossen. „Its suture lines are the same as those of *Ludwigia Murchisonae*, if anything, more simple." Auch Haug schließt diesen *Amm. cornu* als *Hildoceras*, in welche Gattung er *Am. Murchisonae* und Verwandte stellen möchte, an *Am. Haugi* und *Murchisonae* an. In den genannten Emendations Buckman's (4) kommt nun aber *Ludw. cornu* mit Sowerby's Typus von *Am. concavus* in die neue Gattung *Ludwigella* zu stehen und wird dabei noch in zwei Arten *Ludwigella cornu* und *L. arcitensis* zerlegt. Von *Ludwigia cornu* hieß es früher bei Buckman: „Its suture lines are the same, as those of *Ludw. Murchisonae*, if anything, more s i m p l e."
Lioceras soll aber zerschlitztere Loben haben als *Ludwigia*.

In dieser *Ludwigella* stehen nun also einfachere Loben (*cornu*) und geschlitztere (*Lioceras*) nebeneinander. So werden durch Buckman ältere Gattungen aufgelöst, und aus deren Bestandteilen nach ganz geringfügigen, schwerlich konstanten Merkmalen neue Gattungen errichtet, bis ein unentwirrbares Chaos entsteht.

Glücklicherweise kommt die große Mehrzahl dieser neuerdings getrennten Formen nebeneinander vor. Halten wir uns an die alten, weiteren Fassungen Buckman's und Haug's, so können wir unter *L. concavum* Ammoniten begreifen, die einen bestimmten Horizont über den Murchisonschichten durch häufiges Vorkommen charakterisieren. Allerdings wird immer noch Vorsicht am Platz sein, denn Buckman sagt einmal (**45**, 23), daß nicht ausgewachsene Exemplare seiner *Ludwigia bradfordensis* durchaus nicht leicht von *Lioc. concavum* zu trennen seien. Erstere nimmt aber ein tieferes Lager ein. Unausgewachsene Exemplare trifft man aber häufiger als ausgewachsene und dann oft genug noch in einem Zustande, der Loben und Skulptur nur unvollkommen erhalten zeigt. *Ludw. cornu* ist *Ludw. Murchisonae* sehr ähnlich und früher auch jedenfalls mit derselben zusammengefaßt worden, sie soll aber in den Concavusschichten, also über dem Murchisonhorizont, liegen. Es wäre von Interesse zu erfahren, wie viele von den Ammoniten, die in der Literatur als *Am. concavus* oder als *Am. Murchisonae* (bezw. *bradfordensis*) aufgeführt werden, wirklich zu diesen Formen in der neueren, engeren Fassung gehören. Keinesfalls ist die Abtrennung der in den letzten Jahren so oft angeführten Concavuszone eine einfache Sache.

In verschiedener Weise hat man die Concavusschichten nach oben zu begrenzen versucht. Hudleston, der besonders auf die Bedeutung des *Am. concavus* in England aufmerksam

machte (**127**, 29), unterschied, spezieller im Dorset district, in der unteren Abteilung seines Inferior Oolite

4. *Concavus-* or „*Sowerbyi*"-Zone,
3. *Murchisonae*-Zone,
2. *Opalinus*-Zone,
1. *Radiosus*-Zone (Sands).

Er läßt also die Sowerbyizone der Autoren fallen und setzt an deren Stelle die Concavuszone, über welcher sofort die Sauzeizone als ein „appendage" der Humphriesanuszone folgt.

Buckman, in den verschiedenen von ihm gegebenen Gliederungen — man vergleiche z. B. die mit Wilson zusammen über Dundry Hill herausgegebene Arbeit (**49**, Tabelle gegenüber S. 212) — läßt über den Murchisonae- und Bradfordensis-Hemerae die Concavi-, Discites-, Sonniniae-, Witchelliae- und Sauzei-Hemerae folgen. Da bildet die Concavi-Hemera also nur den unteren Teil der früher als Sowerbyi-Zone zusammengefaßten Schichtenreihe.

Für uns liegt die Sache so, daß wir im nördlichen Lothringen für jetzt über Äquivalenten der Opalinusschichten mit Sicherheit Murchisonschichten, über diesen Schichten mit geknoteten Sonninien, also in der bisherigen Bezeichnungsweise Sowerbyischichten unterscheiden können. Bei Nancy sind Murchisonschichten noch nicht nachgewiesen, dafür darf aber dort das Vorhandensein von Concavusschichten angenommen werden, deren Verhältnis zu den Sowerbyischichten noch festzustellen ist.

Wer sich über die „Concavusschichten" in Frankreich orientieren will, findet vielfache Nachweise in dem Bulletin de la Société géologique de France und dem vortrefflichen, in Deutschland nicht genügend bekannten Bulletin des services de la Carte géologique de la France et des Topographies souterraines (Seit 1889). Sehr dankenswert sind auch die Zusammenstellungen in Lapparent's Traité de Géologie.

Für Norddeutschland ist wichtig eine Arbeit von STEUER (**252**), in welcher SEEBACH's Schichten des *Inoceramus polyplocus* in drei Zonen: des *Am. Murchisonae, concavus* und *Sowerbyi* zerlegt werden.

Für die Schweiz vergleiche man die Arbeit von STRÜBIN über den Basler Tafeljura (**259**, Taf. II), wo in dem Profil über den Schichten der *Ludwigia Murchisonae* an der Basis der Schichten mit *Sonninia Sowerbyi*, zunächst noch mit punktierter Abgrenzung, Schichten mit *Lioc. concavum* auftauchen. In einer anderen Mitteilung desselben Autors (**259***a*, 585) werden am Frickberge (Aargau) über Murchisonaeschichten Concavus-Sowerbyischichten unterschieden. Die „Concavumzone" soll stellenweise aussetzen. BUXTORF (**55***a*, 26) gibt *Lioceras concavum* von Grütsch bei Thürnen oben in seinen Murchisonaeschichten an, welche an der Basis *Ludw. Murchisonae* führen.

In Württemberg scheint *Lioc. concavum* zu fehlen. Der dort nicht seltene *Am. discoideus* QU. wird aber von BUCKMAN in die Concavusschichten gestellt. Das Lager desselben im Vergleich zu dem des *Am. Murchisonae* wäre genauer festzustellen. QUENSTEDT bezeichnet einmal die Grenzen von $\beta\gamma\delta$ als noch unsicher. Auch sagt er: „Die Entwicklung des *discoideus* zum scharfkieligen *Murchisonae* wird jedoch so groß, daß man auf der Grenze zwischen beiden meist etwas zu straucheln anfängt (**214**, 466)." Auch der so sorgfältige SCHALCH läßt sowohl an der Katzensteige bei Gosheim wie in der Wutachgegend *Am. Sowerbyi* unmittelbar auf *Am. Murchisonae* folgen. Unter allen Umständen wird man vorsichtig bei der Aufstellung einer „Zone des *Am. concavus*" nach einzelnen Funden dieses Ammoniten, oder eines nahen Verwandten desselben sein müssen. Das gilt besonders für Vorkommen in entlegenen, schwer zugänglichen oder selten besuchten Gebieten. TORNQUIST bildete einen *Harp. concavum* vom Espinazitopaß in der argentinischen Cordillera ab (**274**,

Taf. I fig. 2), wodurch jedenfalls die weite Verbreitung der Form bewiesen ist. Vorsichtig fügt aber TORNQUIST hinzu (**64**): „Eine scharfe, faunistische Trennung der Zonen scheint aber am Espinazitopaß nicht vorhanden zu sein."

Grenze von Lias und Dogger.

Wir haben auf den vorhergehenden Seiten die in unserem Gebiet entwickelten Bildungen, insbesondere die erzführenden, gelegentlich in etwas unbestimmter Weise als Grenzbildungen von Lias und Dogger bezeichnet. Die gesetzmäßige Aufeinanderfolge der Schichten festzustellen, war für uns die nächste und wichtigste Aufgabe. Es ist nun noch zu untersuchen, wie wir sie im einzelnen der einen oder anderen der beiden genannten, allgemein angenommenen Formationen zuzuteilen haben.

Über die zweckmäßige Abgrenzung von Lias und Dogger sind verschiedene Ansichten geäußert worden, deren jede für gewisse Gebiete ihre Berechtigung hat. Die Schwierigkeiten entstanden immer bei dem Versuch, die in einem Gebiet gemachten Beobachtungen auf ein anderes zu übertragen, ein Versuch, der notwendig scheitern mußte, weil nicht überall zu einer bestimmten Zeit dieselben Verhältnisse bestanden.

Für Deutschland wurde die von Schwaben ausgehende Abgrenzung L. v. BUCH's maßgebend. Er sagt: „Zwei mächtige Schichten von blauem Thon, eine untere, reinere und stärkere und eine obere, in welcher auch dünne Schichten von Kalk eintreten, umschließen den mittleren Jura in Deutschland" (**41**, 19). Die unteren Tonschichten sind nach BUCH bezeichnet durch *Trigonia navis* und *Gervilleia aviculoides* (*Hartmanni*).

Mit diesem „mächtigsten aller schwarzschäckigen Juratonen" mit *Amm. opalinus* („von vielen, namentlich auch den Schweizern noch Lias genannt") eröffnet auch QUENSTEDT den Braunen Jura (**208**, 281).

Während Buch den Lias mit den Posidonomyenschiefern abschloß, erkannte Quenstedt in Württemberg (**208**, 267) zwischen diesen und den Tonen mit *Am. opalinus* als ausgezeichneten Horizont „lichtgraue Kalkmergel mit *Am. jurensis*", die er als oberste Abteilung des Lias ansah. Dem entspricht es, wenn Oppel seine Zone des *Am. jurensis* in den Lias, seine Zonen des *Amm. torulosus* (unterer Teil der Tone mit *Amm. opalinus*) und der *Trigonia navis* in den Braunen Jura oder, nach seiner Bezeichnung, in den Dogger stellte. Nach dieser Einteilung käme der Teil unserer Erzformation, der oben als Schichten mit *Dum. subundulata* und *Lioc. opalinum* aufgeführt wurde, in den Dogger.

Diese Grenze ist in Schwaben petrographisch und paläontologisch nicht schwer zu erkennen. Auch für das Elsaß einer-, Franken andererseits ist sie noch anwendbar. Orographisch ist sie allerdings wenig auffallend. Im Elsaß mischen sich die Versteinerungen des obersten Lias und Unteren Dogger an der bekannten Fundstelle der Silzklamm bei Uhrweiler, wo oberflächlich keine Andeutung einer Grenze vorhanden ist. Erst durch Grabungen konnte festgestellt werden, daß im Elsaß derselbe Abschnitt wie am Fuße der schwäbischen Alb besteht, und aus Schlosser's Mitteilungen (**236**, 537) geht hervor, daß die grauen, wenig mächtigen Jurensismergel Frankens sich nicht immer leicht von dem normal darüber liegenden Opalinuston unterscheiden lassen.

Diese unteren Tonschichten des Braunen Jura L. v. Buch's fehlen nun aber von Lothringen an durch das nördliche Frankreich und England. Sie sind dort ersetzt durch Mergel, mergelige Sandsteine: Calcareo-siliceous-Sand bei Conybeare und Phillips für England (**65**, 166), grès supraliasique bei Simon (**245**, 3) und späteren lothringischen Geologen für Lothringen.

d'Orbigny, dessen Einteilung man in Frankreich folgte,

stellte diese Schichten in die oberste seiner drei Abteilungen des Lias, in das Toarcien. In den Steinbrüchen von Verrine[1] bei Thouars, deren Profil D'ORBIGNY als Typus für sein Toarcien ansah (186, II, 2c fasc., 469), folgen nach GROSSOUVRE (**106**, 515 über dem Mittleren Lias mehr oder minder harte ockrige Kalke mit Eisenoolith, enthaltend *Am. communis, bifrons, serpentinus.* Sie werden überlagert von Mergeln und Mergelkalken mit *Am. toarcensis, radians* aut., *insignis, jurensis.* Zuoberst in den Steinbrüchen liegen schwache Bänke gelblichen Kalkes mit *Am. opalinus.* Letztere sind die Aquivalente unserer Schichten mit *Dum. subundulata* und *Lioc. opalinum* und des schwäbischen Opalinustons, welchen D'ORBIGNY speziell als in sein Toarcien fallend anführt.

In der neuesten Auflage von LAPPARENT's Traité de Géologie (**144**, 1054, 1110) erhält das Toarcien folgende Gliederung:

Bajocien Zone à *Harp.* (*Ludwigia*) *Murchisonae.*

– –

Toarcien {
Zone à *Harp. opalinum* et *Harp. aalense.*
Zone à *Lyt. jurense*, avec *Hamm. insigne* et *Harp. fallaciosum.*
Zone à *Coel. commune, crassum, Harp. bifrons.*
Zone à *Harp. falciferum* (*serpentinum* aut.) et *Harp. bifrons.*

Harp. bifrons wird in den beiden tiefsten Zonen angegeben. Zwischen Toarcien und Bajocien liegt die Grenze von Lias und Dogger. Die Zone à *Harp. opalinum* steht also hier, wie bei D'ORBIGNY, im Gegensatz zu BUCH, QUENSTEDT und OPPEL, im Lias.

Für England, von wo das Studium der Juraformation ausging, läßt GEIKIE in der neuesten Auflage seines verbreiteten Text-Book of Geology (**96**, 1133) den Oberen Lias

1. D'ORBIGNY schreibt Verrine, GROSSOUVRE Verines, JOANNE im „Dictionnaire géographique de France" Vérines, WELSCH (286, 31) Vrine.

mit der Zone of *Lyt. jurense* abschließen. Wenige Seiten weiter (1138) beginnt er die Lower Oolites (den Dogger) mit den Midford-Sands (passage beds into the Lias below) mit *Lioc. opalinum*, *Lyt. jurense* usw., die in zwei Ammonitenzonen zerlegt werden könnten, nämlich die Zone des *Lyt. jurense* und die des *Lyt. opalinum*. Das heißt also, an der Grenze von Lias und Dogger liegt eine petrographisch einheitliche Sandsteinbildung, welche man nach den in derselben vorkommenden Ammoniten in eine untere und eine obere Zone trennen kann, die den zuerst in Württemberg unterschiedenen Schichten mit *Lyt. jurense* und *Harp. opalinum* gleichzustellen sind. Freilich heißt es wieder an einer anderen Stelle (**96**, 1132) „though the zones are not so definite in nature as in palaeontological lists.“ Das ist also gewissermaßen ein vermittelnder Standpunkt, indem die Grenze zwischen Lias und Dogger wie in Deutschland gezogen, aber auch die Schwierigkeit, dieselbe in der Natur nachzuweisen, hervorgehoben wird.

Es ist um so verständlicher, daß die französischen Geologen die in Frankreich, die deutschen Geologen die in Deutschland übliche Gliederung auf Lothringen übertrugen, als dies Land nahe der Grenze der beiden Entwicklungen liegt.

Hébert hat darauf hingewiesen (**118**, 18), daß an vielen Punkten in Frankreich, darunter auch solchen der östlichen Umrandung des Pariser Beckens, z. B Nancy, nach Ablagerung der Opalinusschichten sich deutliche Anzeichen einer Transgression bemerkbar machen. Wir sahen oben, daß Fabre drei Lagen von Geröllen bei Champigneulles unterschied. Wir lernten bei uns eine Geröllbildung in der Gegend von Esch und auf dem Plateau von Aumetz kennen, welche unter dem Mergelsandstein mit *Am. Murchisonae* liegt. Es traten eben nach Abschluß der Erzformation Schwankungen in der Grenze von Land und Meer ein, welche durch wiederholte Geröllbildungen, durch Abrasionsflächen, Bohrlöcher

von Muscheln, Austernkolonien angedeutet sind. Die Transgressionen überwogen die Regressionen. Ein Übergreifen des Dogger über den Lias ist ja eine weitverbreitete Erscheinung. Nach Hébert bezeichnet dieses Heraustreten des Meeres aus seinen Grenzen nach Ablagerung der Opalinusschichten die natürliche Grenze zwischen Lias und Dogger.

Vacek hat diese Beobachtung Hébert's aufgegriffen und weiter verfolgt (**275**, 24 folg. SS.). Auf Grund einer sehr umfangreichen Literatur kommt er zu dem Resultat, daß die Transgression nach der Ablagerung der Murchisonschichten eingetreten sei, mit diesen sei daher der Lias abzuschließen.

So wichtig derartige Erscheinungen, wie sie Vacek über ausgedehnte Strecken verfolgt hat, für gewisse Gebiete sind, eine so allgemeine Bedeutung, daß man nach denselben unsere Formationsgrenzen einteilen müßte, haben sie nicht. Wollten wir überall ein gleichzeitiges Anschwellen des Meeres annehmen, so kämen wir schließlich auf die Kataklysmentheorie zurück. Auf Einzelheiten der Vacek'schen Beweisführung will ich nicht eingehen, nur bemerken, daß, wenn er sich besonders auf die von Lepsius für das Unterelsaß hervorgehobenen Schwierigkeiten einer Trennung der Jurensis- von den Opalinusschichten stützt, gerade dieser Autor zu dem Schluß kommt (**147**, 42): „Die Gefahr, den Jurensis-Mergel vom Opalinus-Ton nicht trennen zu können, ist auch noch nicht allzu groß, weder für Norddeutschland noch für das Elsaß. Abgesehen von den übrigen Versteinerungen sind selbst die Ammoniten gut für die Abtrennung zu gebrauchen: denn wenn wir auch Übergänge und Verwandtschaften zwischen den einzelnen Familien und Arten nachweisen, so ist das doch kein Grund, die Typen selbst fallen zu lassen; im Gegenteil, wenn wir keine Typen mehr haben, fehlen auch die Übergänge — und je mehr Typen wir kennen lernen, um so eher wird es uns gelingen, die stetige Entwicklungsreihe der Organismen in den geologischen Epochen

festzustellen.“ Auf derselben Seite heißt es bei LEPSIUS: „so lange wir uns aber noch auf verhältnismäßig engumgrenzten Strecken der Erdoberfläche bewegen, so lange wir noch im Gebiet derselben Juraprovinz bleiben, ist kein Grund vorhanden, die hergebrachten und wohlbegründeten Formationsgrenzen zu verändern.“

Die große mitteldevonische Transgression beginnt im Unterdevon, die Transgression der Oberen Kreide macht sich schon im Gault bemerkbar. Beide entsprechen Zeiträumen von einer sehr viel längeren Dauer als desjenigen, in den die Schwankungen zwischen Opalinus- und Sowerbyischichten fallen. In diesen langen Zeiträumen vollzog sich ein wiederholter Wechsel der marinen Faunen, und nach diesen allein, nicht nach petrographischen Unterschieden oder geologischen Erscheinungen, wie Hebungen und Senkungen der Kontinente, können wir, nach dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse, „Formationen“ unterscheiden. Das ist früher von NEUMAYR und anderen für die Juraformation betont worden, für das Palaeozoicum hat es FRECH noch in neuester Zeit auf das bestimmteste hervorgehoben (**92**, 15).

Daß unsere heutigen Formationsgrenzen durchaus befriedigend wären, wird niemand behaupten wollen, sie sind sogar für manche Gebiete recht wenig passend. So lange wir aber nichts wesentlich besseres an ihre Stelle zu setzen wissen, halten wir — trotzdem das als unwissenschaftlich bezeichnet worden ist — besser an dem herkömmlichen fest. Wir legen die Grenze zwischen Lias und Dogger in Lothringen, abgesehen von einer kleinen, die Levesqueischichten betreffenden Verschiebung, wie es in Deutschland üblich ist, zwischen Jurensis- und Opalinusschichten. Wir haben dazu um so mehr Grund, seit wir daselbst Jurensis-(Fallaciosus-)schichten in typischer Entwicklung kennen. Daß diese, wie alle faunistischen Grenzen, keine überall scharfe ist, daß sie sich besonders bei

andauernd gleicher Fazies auch einmal verwischen kann, ist eine notwendige Folge der allmähligen Entwicklung der Formen auseinander.

Die Zonengliederung.

Der für die weitere Gliederung der Formationen oben wiederholt angeführte Ausdruck Zonen rührt von OPPEL her. Er gab zu Ende seiner grundlegenden Arbeit „die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands" eine „Tabellarische Übersicht der jurassischen Ablagerungen verschiedener Gegenden mit Zugrundelegung paläontologisch bestimmter Zonen." Im Text der Arbeit schrieb OPPEL aber „Schichten", z. B. „Schichten des *Am. torulosus*", während auf der Tabelle steht „Zone des *Am. torulosus*". Welchen Erfolg OPPEL mit seiner Einteilung auf paläontologischer Basis erzielte, ist bekannt. An Einwürfen fehlte es aber nicht. Die württembergischen Geologen haben sich bis heute gegen das Wort Zone ablehnend verhalten. In Norddeutschland war SEEBACH, wie ich aus mehrjährigem Verkehr mit ihm weiß, ein Gegner der Zonengliederung. Die zweite Seite der Einleitung zu seinem „Hannoverschen Jura" ist wesentlich gegen die Zonengliederung gerichtet, wenn das Wort Zone auch dort gar nicht vorkommt. Bekannt sind die Einwendungen des geistreichen Freundes OPPEL's, JULES MARCOU (**161**, 189), der sich besonders gegen die Benutzung einer einzigen Versteinerung zur Zonenbezeichnung wendet.

OPPEL stellte seine Zonen für den mitteleuropäischen Jura auf. Sie erwiesen sich zunächst als ein ausgezeichnetes Orientierungsmittel für den Lias, weniger genügten sie für den Dogger, noch weniger für den Malm. Welche Schwierigkeit in letzterem einer Gliederung durch den häufigen Wechsel der paläontologischen Fazies erwächst, hat OPPEL selbst wiederholt hervorgehoben. Sehr vorsichtig war er gegenüber

einer Ausdehnung der mitteleuropäischen Zonen auf die alpinen Juraablagerungen. Als ich bei meinen Untersuchungen im südalpinen Jura in den Jahren 1863 und 1864, welche unter OPPEL's Leitung ausgeführt wurden, fand, daß *Am. hybonotus* und *Am. lithographicus* dem oberen Teile der damals als Diphyakalk zusammengefaßten südalpinen Schichten mit den Solenhofener Plattenkalken gemeinsam seien, wollte ich sofort eine Zone des *Am. lithographicus* aufstellen. OPPEL hielt mich davon ab, indem er darauf hinwies, daß man noch gar nicht wissen könne, wie sich das Verhältnis alpiner und außeralpiner Zonen gestalten würde. Seine damalige Anschauung ergibt sich aus folgendem Satze seiner berühmten Arbeit über die tithonische Etage, welche die Diphyakalke einschließt (**184**, 535): „Ohne Zweifel wird sich die tithonische Etage später in einzelne Zonen zerlegen und auch mit den außeralpinen Meeres- und Süßwasserbildungen in genaue Parallele stellen lassen. Da dies aber gegenwärtig noch nicht zur Genüge ausführbar erscheint . . . .“

Zwei Jahre nach OPPEL's Juraformation erschien DARWIN's „On the Origin of Species by means of Natural Selection“. Der Einfluß dieses Werkes machte sich nach OPPEL's frühem Tode sehr bald bei seinen Schülern bemerkbar, und der im allgemeinen weitgehenden Konsequenzen der Abstammungslehre abgeneigte WAAGEN begründete seine „Mutation“ und unterschied Formenreihen, zunächst eine solche des *Am. subradiatus*. Eine tabellarische Darstellung, wie sie WAAGEN (**281**, 192) versuchte, deutet die Schwierigkeit an, die sich der Aufrechterhaltung der OPPEL'schen Zonen als scharf begrenzter paläontologischer Abschnitte gegenüber dem Fließen der Formen in den Mutationen entgegenstellt.

Aus *Am. subradiatus* entwickeln sich im Laufe der Zeit eine größere Anzahl von Formen, die, wenn wir nicht plötzliche Umprägungen voraussetzen wollen, was ja freilich von

manchen Seiten bis in die neueste Zeit geschehen ist, durch allmähliche Übergänge verbunden sein müssen. Als zeitliche Skala der Dauer der Mutation nimmt aber WAAGEN die OPPEL'schen Zonen an. Die Formenreihe des *Am. subradiatus* erstreckt sich auf der angeführten Tabelle durch neun, beinahe ausschließlich nach Ammoniten benannte Zonen. Es war nun festzustellen, wie sich die Mutationen zu den Zonen verhalten. NEUMAYR sprach sich dahin aus, daß „die OPPEL'schen Zonen des Jura chronologisch die mittlere Durchschnittsdauer einer Mutation der verbreitetsten marinen Tiere, speziell der Cephalopoden, darstellen (**180**, 40)". Es war kühn, eine derartige Behauptung zu einer Zeit aufzustellen, in der erst wenige genauer untersuchte Formenreihen bekannt waren. Als lediglich empirisch bezeichnet NEUMAYR das von ihm gewonnene Resultat, welches eine „sehr merkwürdige und auffallende Tatsache" darstellt.

OPPEL hob solche Formen als Zonenformen heraus, die eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer und eine gewisse horizontale Verbreitung haben. Für das von ihm genauer durchforschte, verhältnismäßig wenig ausgedehnte Gebiet der mitteleuropäischen Juraprovinz glaubte er für seine Zonenformen überall eine ungefähr gleiche Lebensdauer annehmen zu dürfen, und unter dieser Voraussetzung wurde durch die Zone zugleich eine Zeitskala gegeben, welche eine Gruppierung der Sedimente ganz unabhängig von ihrer auf kurze Entfernung wechselnden petrographischen Beschaffenheit gestattete.

OPPEL's Nachfolger sahen sich nun infolge der rasch voranschreitenden Untersuchungen jurassischer Ablagerungen in anderen Gebieten in die Notwendigkeit versetzt, die Anwendbarkeit der OPPEL'schen Zonengliederung auf diese zu prüfen.

Zunächst lagen die Alpen. Daß in diesen die Aufeinanderfolge der Faunen im ganzen die gleiche sei, wie außerhalb der-

selben, wußte man schon länger. Man konnte nach den Faunen beispielsweise einen Unteren, Mittleren und Oberen Lias unterscheiden, man wußte, daß die Schichten mit *Am. acanthicus* dem Kimmeridge gleichzustellen seien, nicht wie man früher geglaubt hatte, dem Oxford. NEUMAYR machte den Versuch, (**180***a*, 1) eine dieser Stufen, den Unteren Lias, auf Grund reicher, in den Nordalpen entdeckter Faunen weiter zu gliedern. Er verfolgte dabei den in seiner früheren, oben angeführten Arbeit ausgesprochenen Gedanken. Es konnten im Unteren alpinen Lias nicht nur Zonen unterschieden werden, diese erwiesen sich sogar gegenüber den außeralpinen Zonen derselben Stufe als eigentliche Zonen, wie er solche aufgefaßt wissen wollte, da man bei gleichbleibender Gesteinsfazies die Mutationen in viel vollkommenerer Weise verfolgen könne, als in dem mitteleuropäischen Gebiet, wo stoßweise mit wechselnder Sedimentbildung Einwanderungen erfolgt seien. Für ein Zusammenfallen dieser infolge des Einwanderns fremder Faunenelemente sich unterscheidenden Zonen mit den echten, auf Mutationen beruhenden, liege kein Beweis vor.

Bei OPPEL waren die Zonen des *Am. planorbis*, *angulatus* und *Bucklandi* charakterisiert durch das gesonderte Auftreten dieser Formen in aufeinander folgenden Schichtenreihen. NEUMAYR fand aber Arieten und Angulaten schon in den untersten Schichten des Lias nebeneinander, sie treten also in den Alpen früher auf als außerhalb derselben, sie wanderten von einem Gebiet nach dem anderen. Wenn keine Veränderung der Lebensbedingungen eintrat, also die Fazies die gleiche blieb, fand ein allmähliches Abändern der Formen statt, und Zonen konnten dann nur nach subtiler Unterscheidung der Mutationen festgestellt werden.

NEUMAYR's Zonen entsprechen also der Vorstellung einer allmählichen Entwicklung, sie sind in anderer Weise begründet als die OPPEL'schen.

Der Gedankengang NEUMAYR's ist jedenfalls richtig. Leider sind die Fälle selten, in denen wir, infolge längeren Anhaltens gleicher Fazies und des Vorkommens einer hinreichenden Anzahl genügend erhaltener Versteinerungen, die ganze Reihe der Mutationen verfolgen und mit deren Hülfe Zonen feststellen können. Meist sind wir auf vereinzelte Aufschlüsse angewiesen und dann zu Vergleichen und Schlüssen genötigt, denen immer eine gewisse Unsicherheit anhaftet. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß NEUMAYR solche Gebiete, in denen das Gestein aufeinanderfolgender Schichtenreihen und mit demselben die Faunen sich plötzlich ändern (außeralpin im vorliegenden Falle) und solche, in denen die Gesteinsbeschaffenheit gleich oder ähnlich bleibt und die Faunen allmählich sich umgestalten, unterscheidet und letztere allein für geeignet hielt, paläontologische Zonen aufzustellen.

Wir begegnen in der neueren Literatur dem Ausdruck Zone sehr oft, aber in recht verschiedener Bedeutung.

Man bezeichnet mit demselben nicht selten nur das häufige und darum für die Unterscheidung aufeinanderfolgender Schichten wichtige Vorkommen irgend einer Form in einem Gebiete. Diese braucht in einem anderen Gebiet nicht dieselbe Bedeutung zu haben, indem sie daselbst seltener ist. Dafür ist eine andere Form vielleicht häufiger, nach welcher man dann dort eine Zone bezeichnet. So werden gleichzeitige Ablagerungen nach verschiedenen Formen benannt. Auch hat sich wohl eine Form, welche OPPEL zur Bezeichnung einer Zone heraushob, weniger verbreitet gezeigt, als anfangs angenommen wurde. Dann hält der eine Autor an der OPPEL'schen historischen Bezeichnung für gleichalterige Schichten ohne dieses Zonenfossil fest, ein anderer wählt eine andere Zonenform zur Benennung. Ja, man hat sogar von einer Zone eines Fossils gesprochen, wo dieses gar nicht vorkommt,

nur weil die betreffenden Schichten als gleichalterig angesehen werden dürfen (z. B. Zone des *Am. torulosus*).

Ging man im Sinne von Neumayr auf feinere Unterschiede aufeinanderfolgender Formen ein, versuchte man also Mutationen zu unterscheiden, so wählte man zu Zonenversteinerungen mitunter einander so nahestehende Formen, daß die Berechtigung der Trennung derselben überhaupt in Frage gezogen werden konnte. Ich erinnere an eine Erfahrung, die man in neuerer Zeit bei der Anwendung der Zonengliederung auf triadische Bildungen gemacht hat. Das Reiflinger Cephalopodenlager des alpinen Muschelkalks galt bisher als der Zone des *Ceratites binodosus* angehörig. Arthaber (8, 4) kam neuerdings zu der Überzeugung, daß der Ceratit von Groß-Reifling von dem für eine höhere Zone als bezeichnend angesehenen *Cerat. trinodosus* ununterscheidbar sei, daß also die angebliche Zone des *Cerat. binodosus* von Groß-Reifling wahrscheinlich mit der Zone des *Cerat. trinodosus* zusammenfalle. Kurz, es ist eine ziemliche Verwirrung in der scheinbar so präzisen Zonenbenennung eingerissen, welche den Vergleich zwischen den Ablagerungen verschiedener Gebiete sehr erschwert.

Ich habe unseren lothringischen Oberen Lias und Unteren Dogger nicht in Zonen gegliedert, sondern nur Schichtenreihen mit häufigen und daher bezeichnenden Versteinerungen unterschieden. Da nun aber Zonen für diese Stufen durch die ganze Erstreckung des mitteleuropäischen Jura vielfach aufgestellt sind, so ist das Verhältnis der von mir unterschiedenen Abteilungen zu den üblichen Zonen noch zu erörtern. Wir gehen dazu von Württemberg, dessen jurassische Ablagerungen die erste Veranlassung zur Aufstellung von Zonen gaben, aus und schließen daran die Besprechung einiger außerdeutschen Vorkommen.

OPPEL unterschied über dem Mittleren Lias:

Unteroolith	Zone des *Am. Murchisonae*, „ der *Trigonia navis*, „ des *Am. torulosus*.
Oberer Lias	Zone des *Am. jurensis*, „ der *Posid. Bronni*.

Die Zone des *Amm. torulosus* hat man bald fallen lassen, da sie sich nicht genügend von der der *Tr. navis* trennen ließ. An Stelle der *Trig. navis* setzte man als Zonenversteinerung oft den weiter verbreiteten *Am. opalinus*.

Die Zone der *Pos. Bronni* OPPEL's ist QUENSTEDT's Lias ε. ENGEL unterschied (**84**, 189) ein Unter-, Mittel- und Oberepsilon. Für uns von besonderer Bedeutung ist, daß zuoberst im Oberepsilon eine Crassus- und Bifronsschicht abgetrennt werden kann. In Lothringen liegen, wie wir sahen, über den eigentlichen Posidonomyenschiefern die von mir früher (**15**, Tabelle S. 144) noch mit den Posidonomyenschiefern zusammengefaßten Bifronsschichten. Wir haben also die gleiche Aufeinanderfolge einiger häufiger Versteinerungen in Schwaben und in Lothringen, aber in sehr verschiedener Mächtigkeit und abweichender petrographischer Beschaffenheit der sie beherbergenden Schichten, denn die schwäbische Bifronslage ist nur eine wenig mächtige Bank grauer Mergel, die lothringischen Bifronsschichten umfassen 30—40 m dunkle bituminöse Mergel mit Konkretionen. Wählen wir an Stelle der *Pos. Bronni* als Leitfossil das mit derselben vorkommende *Harp. falciferum*, welches auch sonst weit verbreitet ist, so könnten wir an Stelle von OPPEL's Zone der *Pos. Bronni* zwei Zonen, die des *Harp. falciferum* unten und des *Harp. bifrons* oben setzen.

Die oberste Zone des Lias bei OPPEL ist die des *Am. jurensis*,

welche sich mit QUENSTEDT's Lias ζ deckt. Auch hier hat ENGEL (**84**, 195) eine Dreiteilung vorgenommen.

Dem Unterzeta gehören die Variabilisschichten und die Radiansmergel, dem Mittelzeta die Kalkbänke mit *Am. jurensis*, dem Oberzeta die Mergel mit *Am. aalensis* an.

Variabilisschichten in Lothringen zu unterscheiden, lag bisher keine Veranlassung vor. Von Wichtigkeit sind aber die Radiansmergel, denn dieser schwäbische *Am. radians* (*radians depressus* QU. **209**, Taf. VII fig. 4 und ENGEL **84**, Taf. III fig. 1) ist unser *Harp. striatulum*. Es können also die Radiansmergel unseren Striatulusschichten gleichgestellt werden.

Als Mittelzeta bezeichnet ENGEL Kalkbänke mit *Am. jurensis* und *Hammat. insigne*. Diese beiden Ammoniten kommen auch bei uns zusammen vor, vergesellschaftet mit dem häufigeren *Harp. fallaciosum*, weshalb ich sie in Lothringen Fallaciosusschichten genannt habe.

ENGEL's Oberzeta sind Mergel mit *Am. aalensis, serrodens* usw. Mit diesen Aalensismergeln haben QUENSTEDT und OPPEL den Lias, letzterer speziell die oberste Zone desselben, die des *Am. jurensis*, abgeschlossen.

Hier macht nun der Vergleich mit Lothringen größere Schwierigkeiten. Zunächst geht *Harp. aalense* bei uns viel höher hinauf als in Württemberg, bis über das Hauptlager des *Harp. opalinum* und ist daselbst noch häufig. Ebenso wie *Harp. aalense* haben bei uns die Dumortierien eine andere vertikale Verbreitung als in Schwaben. In letzterem Lande liegen *Dum. striatulo-costata* und *Dum. suevica* in den Radiansmergeln[1], sie werden aus den Opalinusschichten nicht mehr angeführt, können also in denselben keine Rolle spielen, wenn sie auch vielleicht vereinzelt noch vorkommen mögen. Mit

1. Ich sehe ab von der eigentümlichen Boller Ammonitenbreccie, welche wahrscheinlich umgearbeitetes Material enthält.

den genannten Dumortierien findet sich bei uns *Hamm. subinsigne*, welches in Schwaben in den Radiansmergeln fehlt, aber unten in den Opalinusschichten vorkommt. Man sieht, die Verteilung der Formen und ihre vertikale Verbreitung ist in den beiden verglichenen Gebieten eine verschiedene, wir können nicht, wie bei den tieferen Horizonten, eine Gegenüberstellung vornehmen.

Wegen des häufigen Vorkommens der der *Dum. striatulocostata* Qu. nahestehenden *Dum. Levesquei* in Sandsteinen Lothringens, die sicher über den Fallaciosusschichten liegen und deren bezeichnende Formen nicht mehr führen, habe ich in unserem Gebiet besondere Levesqueischichten unterschieden.

Wollten wir uns nach *Dum. Levesquei*, bezw. *Dum. striatulocostata* in Schwaben richten, so müßten wir die sie einschließenden Schichten in den Lias stellen. Dann käme aber das in Schwaben für den Untersten Dogger bezeichnende *Hamm. subinsigne* in den Lias, und die typisch liasische schwäbische Leitform *Harp. aalense* reichte doch noch beträchtlich in unseren Dogger hinauf.

Wir mögen wie immer zu gruppieren versuchen, durchgehende Grenzlinien können wir nicht ziehen, ohne nach der einen oder anderen Richtung Zwang auszuüben. Ich habe die Levesqueischichten für Lothringen zum Dogger gezogen, weil wir in denselben die Dumortierien auftreten sehen, die unseren Fallaciosusschichten noch fehlen. Sie sind als Einwanderer anzusehen. Da nahestehende Dumortierien bei uns zahlreich noch in höhere Schichten hinaufgehen, ist noch ein weiterer paläontologischer Anhalt gegeben, die Grenze gegen den Dogger unter und nicht über den Levesqueischichten zu ziehen.

Auf das Auftreten der Dumortierien legte Haug mit vollem Recht Gewicht, als er dem von Mayer-Eymar zuerst

aufgestellten „Aalénien“ eine andere Fassung gab (116, CLXXIV). Er ließ die Zone des *Lyt. jurense* bestehen und unterschied über derselben als Aalénien:

4. Zone à *Harp. concavum*,
3. „ „ „ *Murchisonae*,
2. „ „ „ *opalinum*,
1. „ „ *Dumort. pseudoradiosa*.

„L'Aalénien“, sagt HAUG, „peut être groupé avec le Bajocien et le Bathonien en un groupe jurassique moyen ou Dogger.“ Man sieht, daß auch ein französischer Autor es für tunlich erachtet hat, den Lias mit den Jurensisschichten abzuschließen. Setzen wir statt *Dum. pseudoradiosa*, die bei uns in Lothringen mit *Harp. opalinum* zusammen vorkommt, die schon tiefer häufige *Dumort. Levesquei*, so stimmt HAUG's Gliederung mit der von mir aufgestellten vollkommen überein.

Die in Württemberg als unterste Zone des Braunen Jura (Dogger) folgenden Opalinusschichten oder Zone der *Trig. navis* können wir mit den bei uns die Levesqueischichten überlagernden Horizonten des grauen und der rotkalkigen Lager parallelisieren, denn in beiden Gebieten sind *Trig. navis* und *Harp. opalinum* häufige Versteinerungen. Da die Dumortierien für Lothringen auch noch in den Schichten mit *Harp. opalinum* eine besonders charakteristische Erscheinung sind, habe ich bei der Schichtenbezeichnung noch eine dieser Dumortierien, die von BRANCO benannte *Dum. subundulata*, neben *Harp. opalinum* gestellt.

Unsere Murchisonschichten entsprechen den schwäbischen, wenigstens sind in letzteren die Äquivalente unserer gelben Sandsteine von Oettingen und Esch mit *Ludw. Murchisonae* zu suchen.

Einen schärferen Schnitt legt HAUG über die Zone des *Harp. concavum*. VACEK glaubte einen solchen über den Murchisonschichten annehmen zu sollen, die französischen

Geologen schließen heute ihr Toarcien bereits mit der Zone à *Harp. opalinum* ab, ein Beweis, wie verschieden sich die Gliederungen gestalten, je nachdem tektonische Vorgänge, wie bei Hébert und Vacek, oder die vertikale Verbreitung gewisser häufiger Formen, wie bei den meisten Geologen, in erster Linie berücksichtigt werden. Letzteres Verhältnis ist nun wieder in verschiedenen Gebieten verschieden. Bei uns und in Württemberg sind die Opalinus- und Murchisonschichten, soweit die Ammoniten in Frage kommen, recht scharf geschieden, während Haug sagt: „La faune de cette zone (*Harp. opalinum*) et celle de la zone à *Harp. Murchisonae* ne diffèrent que par des prédominances de formes; *Harp. opalinum* et *Murchisonae* se trouvent dans les deux niveaux." Letzteres ist nach meinen Erfahrungen doch nur in ganz vereinzelten Fällen beobachtet.

Die folgende Tabelle zeigt übersichtlich, wie die Oppel'schen Zonen, die Quenstedt'sche und Engel'sche Einteilung und die von mir für Lothringen vorgeschlagene Gliederung sich zueinander verhalten. Der Abstand der horizontalen Striche entspricht nicht entfernt dem Verhältnis der Mächtigkeit der von denselben eingeschlossenen Abteilungen. Diese zum Ausdruck zu bringen war, ohne den Umfang der Tabelle bedeutend zu vergrößern, nicht möglich.

Es bedarf keiner weiteren Ausführung, daß diese Gegenüberstellung nur ungefähr zutreffend ist. Sie soll nur ausdrücken, daß in Lothringen und in Württemberg die Aufeinanderfolge der Ammonitenfaunen der Hauptsache nach die gleiche ist, womit aber durchaus nicht gesagt ist, daß jede einzelne Form in beiden Gebieten genau zu derselben Zeit aufträte und zu derselben Zeit verschwände. Am auffallendsten ist, wie gesagt, für Schwaben das frühzeitige Verschwinden der Dumortierien und des *Harp. aalense*, welche die obere Grenze des Lias, nach schwäbischer Einteilung, nicht über-

	Württemberg.				Nördliches Deutsch-Lothringen.		
	OPPEL Juraformation 1858	QUENSTEDT Jura 1858	ENGEL Geognost. Wegweiser 1896		BENECKE 1905		
Brauner Jura od. Dogger.	Zone d. *Am. Sowerbyi* 185, 128, 1862	γ Unter. Teil	γ Unter- u. Mittelgamma	Mittl. br. Jura	Sch. m. *Sonn. Sowerbyi* aut.	*Gryphaea sublobata* *Bel. gingensis*	
	Zone d. *A. Murchisonae*	β	β	Unterer Brauner Jura	Sch. m. *Harp. Murchisonae*	*Harp. bradfordense*	
	Zone der *Trig. navis.* Zone d. *Am. torulosus*	α	α		Sch. m. *Dum. subundulata* u. *Harp. opalinum*	*Dum. pseudoradiosa* *Hamm. lotharingicum* *Oxyn. affine* » *compressum* *Harp. Moorei* » *mactra* » *fluitans*	*Harp. aalense, subcomptum, Trig. navis*
Lias	Zone d. *Am. jurensis*	ζ	ζ Mergel m. *Am. aalensis*	Oberer Lias	Sch. m. *Dum. Levesquei*	*Dum. striatulo-costata* » *suevica* *Hamm. subinsigne*	
			Kalkbänke m. *A. jurensis*		Sch. m. *Harp. fallaciosum*	*Harp. dispansum* *Hamm. insigne* *Lyt. jurense*	
			Mergel m. *A. radians*		Sch. m. *Harp. striatulum*		
	Zone d. *Pos. Bronni*	ε	ε Crassus u. Bifronssch. (Oberstes Oberepsilon, Grenzbank εζ)		Sch. m. *Hild. bifrons* u. *Coel. crassum*		
			Ober-, Mittel- u. Unterepsilon		Sch. m. *Harp. falciferum* u. *Pos. Bronni*		

schreiten, in Lothringen bis dicht unter die Murchisonschichten hinaufgehen.

Wir haben uns bei dem Vergleich des schwäbischen Oberen Lias und Unteren Dogger mit den gleichalterigen Bildungen Lothringens auf die Ammoniten gestützt, da unter diesen eine größere Anzahl von Formen durch ihre annähernd gleiche vertikale Verbreitung in beiden Gebieten eine ungefähre Gegenüberstellung möglich macht.

Es mögen noch einige Bemerkungen über die Verbreitung der Belemniten und der Zweischaler in Lothringen und Schwaben angeschlossen werden. Unter ersteren gehen typische schwäbische Liasformen, wie *Bel. irregularis* und *incurvatus*, in Lothringen von den Fallaciosusschichten bis unter das rotsandige Lager hinauf, das gleiche gilt von dem in Schwaben seltenen *Bel. meta*, der bei uns durch seine Häufigkeit zu einer wichtigen Form wird. *Bel. rhenanus* und *conoideus* sind in beiden Gebieten für die Opalinusschichten durch massenhaftes Vorkommen charakteristisch, in Lothringen bilden sie noch über dem grauen Lager förmliche Pflaster. *Bel. subgiganteus* scheint in Württemberg zu fehlen, ist aber bei uns in der Region der schwarzen Lager stellenweise sehr häufig.

Die Zweischaler gewinnen erst im Dogger Bedeutung. Die Fallaciosusschichten sind paläontologisch als Cephalopodenfazies entwickelt, wie die Jurensisschichten Schwabens. Die Zweischaler spielen keine Rolle in denselben. Häufiger werden dieselben in den Levesqueischichten, wo zuerst Formen wie *Trig. navis* auftreten. In den lothringischen Schichten mit *Harp. opalinum* und *Dum. subundulata* kommt dann eine Anzahl von Zweischalern in außerordentlicher Häufigkeit vor, die sich in Schwaben erst in den Murchisonschichten einstellen. Wer nur die Aalener Eisenerze mit ihrer reichen Zweischalerfauna kennt, würde nicht einen Augenblick anstehen, mit

Muscheln bedeckte Platten aus dem gelben Lager des Saarschachtes ebenfalls für Murchisonschichten zu erklären. Aus unseren lothringischen Sandsteinen mit *Ludw. Murchisonae* sind mir hingegen gar keine Zweischaler bekannt. Fassen wir mit diesen Schichten, wie oben vorläufig angenommen, das rotsandige Lager zusammen, dann allerdings sind auch die lothringischen Murchisonschichten reich an Zweischalern, doch an eigentümlichen Formen, wie *Velopecten tuberculosus* und *Lima Leesbergi.*

Einige Formen und zwar sehr bezeichnende sind aber den schwäbischen Opalinusschichten und unserer Erzformation gemeinsam, so vor allem *Trigonia navis.* Nach QUENSTEDT und ENGEL ist das Lager dieser Muschel der obere Teil des schwäbischen *α*, in Lothringen geht sie von den Levesquei-schichten an bis in das graue Lager, liegt also eher tiefer. *Gervilleia Hartmanni* kommt in beiden Gebieten vor, findet sich aber an einzelnen lothringischen Punkten, wie dem Dach des grauen Lagers von Grube Pauline bei Montois-la-Montagne, in solcher Menge, wie vielleicht sonst nirgends. Sie ist dort geradezu gesteinsbildend, aber fest mit dem Gestein verwachsen. Das gleiche Vorkommen in beiden Gebieten hat die seltenere *Gerv. subtortuosa*, die aber bis in die Sowerbyischichten hinaufgeht. Unter den Formen, die in Württemberg erst in den Murchisonschichten auftreten, bei uns schon für die Opalinus-schichten bezeichnend sind, sind vor allem die geknoteten Trigonien zu nennen. Während aber in Württemberg *Trigonia formosa* LYC. (*Tr. striata* QU.) nur für die Murchisonschichten von Bedeutung ist, kommen in Lothringen neben dieser eine Anzahl zierlicher Formen, die aus England bekannt sind, zum Teil mit *Trigonia navis* zusammen in großer Häufigkeit vor, die in Lothringen in den Schichten mit *Ludw. Murchisonae* ganz fehlen.

Tancredia donaciformis ist, ebenso wie *Trigonia formosa,* eine der bezeichnendsten Muscheln der hoch im schwäbischen β

liegenden Trümmeroolithe, fehlt aber in den dortigen Opalinusschichten, bei uns geht sie durch die ganze Erzformation hindurch und ist besonders häufig im Dach des grauen und gelben Lagers, in welchem *Harp. opalinum* häufig ist. Die in Lothringen häufige, wenn auch meist schlecht erhaltene *Ceromya aalensis* tritt, ebenso wie die zuletzt genannte Form, in Württemberg erst in den „obersten Eisenerzen" und häufiger noch in „der Schicht des *Ammon. Sowerbyi*" auf (**211**, 361).

Lothringen eigentümlich ist *Gryphaea ferruginea*. Nach ihr könnte man wegen des massenhaften Vorkommens in Bänken von Meterdicke die Erzformation bis unter das rotsandige Lager bezeichnen. Auch *Pronoella lotharingica* scheint in Württemberg ganz unbekannt, einer ihr ähnlichen Form begegnen wir erst in den fränkischen Sowerbyischichten (*P. franconica* Waag. sp.). *Pronoella trigonellaris*, eine der bezeichnendsten Formen der schwäbischen und auch elsässischen Opalinusschichten, fehlt ebenso wie *Lucina plana* in Deutsch-Lothringen vollständig. Letztere wird aber in französisch Lothringen angegeben. Mir vorliegende, gut erhaltene Exemplare von St. Max bei Nancy scheinen aus Mergelknollen zu stammen, nicht aus der Erzformation. Von dieser Lokalität führt auch Bleicher (**23**, 59) die Form an und zwar aus Striatulusschichten. Diese sind auch wohl das Lager der Stücke unserer Sammlung. Da Gottsche (**102**, 27, Taf. V fig. 7, 8) aus Humphriesianusschichten der argentinischen Cordillere *Lucina plana* anführt, hat die Art eine große vertikale und horizontale Verbreitung.

Diese Beispiele, die sich aus den oben bei Besprechung der einzelnen Formen gemachten Angaben leicht noch vermehren ließen, beweisen jedenfalls, daß die Zweischaler in viel geringerem Grade zur Bezeichnung von Horizonten geeignet sind als die Ammoniten. Wenn auch z. B. *Harpoc. aalense* von den Levesqueischichten bis in die rotkalkigen

Lager reicht, so ist das eine geringe vertikale Verbreitung gegenüber einem *Macrodus hirsonensis*, den wir von dem grauen Lager an bis in den Hauptoolith kennen, in welchem er durch seine Häufigkeit geradezu leitend ist. Von allen den vielen Zweischalern könnte man nur etwa *Trig. navis* für den paläontologischen Vergleich von Württemberg und Lothringen benutzen.

Wenn ich zum Vergleich mit Lothringen in erster Linie Württemberg herbeizog, so geschah dies, weil wir durch QUENSTEDT's Jura über die dortigen Faunen, besonders auch das Lager der einzelnen Formen, genau orientiert sind. Näher hätte das Elsaß gelegen. Hier wissen wir aber über die Murchisonschichten wenig. Listen der Versteinerungen der elsässischen Opalinusschichten sind zwar seit der wohl ältesten Zusammenstellung von VOLTZ (**279**, 39) mehrfach veröffentlicht worden, besonders von LEPSIUS (**147**) und HAUG (**114**, 35). Es wurde aber schon oben einmal darauf hingewiesen, daß wir über die Gliederung der Schichten an der Hauptlokalität, der Gundershofener Klamm, noch wenig orientiert sind. Eine monographische Bearbeitung der Gundershofener Fauna wäre sehr erwünscht, es müßte ihr aber eine Verteilung der Formen nach dem Lager vorausgehen, die sowohl an Ort und Stelle wie in den Sammlungen, in denen das Material zerstreut ist, schwer durchzuführen wäre. Daß in den elsässischen Opalinusschichten eine eigentümliche Mischung von lothringischen und schwäbischen Formen stattfindet, ist ja bekannt. Das reichliche Vorkommen von Dumortierien erinnert an Lothringen, das so häufige Auftreten von Formen wie *Pronoella trigonellaris* an Schwaben. Die auffallendste mit Schwaben gemeinsame Erscheinung im Unteren Dogger des Elsaß ist aber die Fauna kleiner Lamellibranchiaten und Gastropoden der schwäbischen sogenannten Torulosusschichten in der Silzklamm bei Uhrweiler, bei Prinzheim, im Büsweiler Tunnel

und anderen Punkten über den Jurensisschichten. In Lothringen wäre diese Fauna zierlicher Formen in dem Horizont des schwarzen Lagers zu erwarten, fehlt aber dort gerade ganz, während z. B. *Cerithium armatum* und *Astarte Voltzi*, wenn auch nicht entfernt in der Häufigkeit wie im Elsaß, schon in den lothringischen Striatulusschichten bei Voisage, am Stürzenberg und bei Oetringen, also unter den Jurensisschichten vorkommen. Vereinzelt treten übrigens die kleinen Formen in Württemberg auch in den Jurensisschichten auf, sie haben eben eine größere vertikale Verbreitung und entwickelten sich nur in gewissen Niveaus, den ihnen gebotenen günstigen Lebensbedingungen entsprechend, in Masse.

Werfen wir zum Schluß noch einen Blick auf einige von unserem Gebiet entferntere Vorkommen des Oberen Lias und Unteren Dogger der sogenannten mitteleuropäischen Juraprovinz, um beurteilen zu können, wie es sich dort mit den „Zonen" verhält.

In westlicher Richtung von Lothringen müssen wir bis nach der Normandie gehen, um mit den oben besprochenen gleichalterige Bildungen wieder zu treffen.

Dieses für die Juraformation überhaupt klassische Gebiet ist besonders von E. Deslongchamps (**76** und andere Arbeiten) durchforscht worden. Wichtige Ergänzungen haben Munier-Chalmas (**174**, **175**) und Bigot (**18**, 45 und **18***a*) gegeben.

Ich verweise auch auf die wertvollen Zusammenstellungen Lapparent's (**144**, 4e éd., 1089).

In der Normandie wie in Lothringen ist die Grenze von Mittlerem und Oberem Lias infolge einer Transgression sehr scharf. Munier-Chalmas schildert dieselbe in folgender Weise: „Vers la fin du Lias moyen il s'est produit en Normandie une transgression rapide de la mer; par suite de ce changement brusque les eaux, qui envahissaient l'ancien continent formé de terrains primaires, ont arasé la plus grande partie des obstacles

qui s'opposaient à leur marche. Il en est résulté la formation du plateau bien connu, sur lequel se sont déposés les terrains jurassiques“ (**175**, S. CLXI).

MUNIER-CHALMAS eröffnet das Toarcien mit den bekannten Crinoiden- und Brachiopodenschichten, früher als Leptaenaschichten bezeichnet. Darüber werden zunächst drei Abteilungen unterschieden. deren untere Ammoniten der Gruppen des *Hild. Levisoni* und *Harp. falciferum*, deren mittlere *Hild. Levisoni* und *falciferum*, deren obere die faune classique de la Zone à *Harp. bifrons* enthält: neben *Harp. bifrons* noch *Harp. Levisoni*, *Lyt. Siemensi* DENCKM. (= *cornucopiae* nach POMPECKY), *Dactyl. Holandrei* und *Dactyl. annulare.* Jedenfalls liegt *Harp. falciferum* unten, *Hild. bifrons* oben, aber der letzterem nahestehende *Hild. Levisoni* kommt schon mit *Harpoc. falciferum* zusammen vor, *Lyt. Siemensi* oder *cornucopiae*, der in Schwaben in den Posidonomyenschiefern flach gedrückt liegt, in den lothringischen Crassusschichten in massiv erhaltenen Stücken keine seltene Erscheinung ist, kommt in der Normandie in den Bifronsschichten vor. Das Auftreten der einzelnen Formen ist also in den verschiedenen Gebieten kein ganz gleichzeitiges, und Äquivalente der lothringischen Posidonomyenschiefer und Bifronsschichten lassen sich in der Normandie zwar wieder erkennen, aber mit etwas anderer Vergesellschaftung der einzelnen Formen.

Bei May (Calvados) stellen sich schon in den Bifronsschichten Andeutungen eines Rückzuges des Meeres ein, der in der folgenden Abteilung auffallender wird. MUNIER-CHALMAS führt aus dieser an: *Harp. striatulum, toarcense, fallaciosum, occidentale, Dum. Levesquei, Lyt. jurense.* Betont wird das Fehlen von *Harp. bifrons, Dact. Holandrei* und *annulare.* Hier hätten wir also Vertreter unserer Striatulus-, Fallaciosus- und Levesqueischichten, die nicht weiter getrennt werden, was bei der petrographisch gleichen Beschaffenheit der Schichten

und der geringen Mächtigkeit derselben begreiflich ist. Hervorgehoben sei jedoch, daß in der neueren oben genannten Publikation BIGOT's bei Tilly-sur-Seulles (**18***a*, 44, Profil 7) die Zone à *Gram. toarcense* über die Zone à *Haugia variabilis*, welche *Lyt. jurense* führt, gestellt wird. *Gram. toarcense* muß dort häufig sein, wie aus der Zahl der Stücke in einer Suite unserer Sammlung von der genannten Lokalität zu folgern ist.

Es folgen nach MUNIER-CHALMAS Schichten mit Eisenoolith, in denen zwei in ihrer gegenseitigen Stellung noch genauer festzustellende Horizonte unterschieden werden können. Der eine, bei Bayeux und Evrecy sehr entwickelte, enthält besonders *Harp. aalense, subcomptum, mactra, Dumortieria* sp., der andere, bei Diguet, führt häufig *Harp. opalinum* und einen *Hammat.* cf. *subinsigne*. Unter diesen Schichten, aber über dem Lager von *Harpoceras striatulum* und *fallaciosum* wurde bei Diguet, mit einer dem SEEBACH'schen *Amm. radiosus* ähnlichen Form, ein *Ham.* cf. *insigne* gefunden.

In der obersten Abteilung des Toarcien von Diguet mit *Harp. aalense* usw. haben wir es mit unseren lothringischen Schichten mit *Harp. opalinum* und *Dum. subundulata* zu tun. Bemerkenswert ist die Angabe eines dem *Hamm. insigne* ähnlichen Ammoniten von Diguet mit *Dum. radiosa* zusammen. Wir sahen, daß dieselbe Form bei Longwy und Nancy in Eisenoolith vorkommt, von dem es zunächst dahingestellt bleiben muß, ob er den Fallaciosusschichten oder einem höheren Horizont angehört.

Mit den in mehrere Horizonte zerlegten Schichten der *Ludw. Murchisonae* wird das Bajocien eröffnet. Murchisonschichten sind also hier jedenfalls vorhanden.[1]

1. In der oben angeführten zweiten Arbeit BIGOT's (**18***a*, 130, 133) werden bei May von unten nach oben unterschieden: Couches à *Ludw. obtusa*, Couches à *Ludw. bradfordensis*. Bei Laize, Bretteville und Quilly folgen auf die Zone der *Ludw. opalina* die der *Ludw. obtusa* u. *Ludw. concava*. Hier scheint *Ludw. bradfordensis* zu fehlen. Ich zitiere nach BIGOT, der alle die genannten Formen unter *Ludwigia* vereinigt.

Posidonomyenschiefer im petrographischen Sinne sind in der Normandie nicht entwickelt. Ihnen entsprechen DESLONGCHAMPS' Argiles à Poissons, graue, zähe Tone mit Kalkkonkretionen, in denen die berühmten Reste von Sauriern und Tintenfischen gefunden wurden. Posidonomyen und Inoceramen werden von DESLONGCHAMPS unmittelbar über dem Leptaenabett angegeben, wo sie auch zu erwarten waren. Unsere Sammlung besitzt aus der Normandie zahlreiche Ammoniten, wie *Coeloc. crassum, Harp. fallaciosum, striatulum, mactra*, Dumortierien aus grauen und besonders gelblichen, weichen Mergelsandsteinen, die vollkommen unseren unter Tage blaugrauen, unter dem Einfluß der Atmosphärilien gelb werdenden Levesquei- und Fallaciosusschichten gleichen.

Die Mächtigkeit des normännischen Toarcien ist gering, Transgressionen und Regressionen des Meeres und die Unebenheiten des abradierten Untergrundes brachten es mit sich, daß einzelne Horizonte mitunter aussetzen. Wo, nach den Versteinerungen zu schließen, deren mehrere in normaler Aufeinanderfolge entwickelt sind, erschwert die gleichartige oder ähnliche petrographische Beschaffenheit die Trennung derselben. An den Grenzen der Abteilungen werden sich auch wohl die Formen mehrerer Horizonte mischen, da sie bei gleichbleibender Fazies nicht plötzlich verschwinden. Das sind den unserigen sehr ähnlichen Verhältnisse. Um so beachtenswerter ist es, daß wir in der Normandie der Hauptsache nach eine Aufeinanderfolge der Faunen beobachten, die unseren Posidonomyen-, Bifrons-, Striatulus-, Fallaciosus-, Levesquei- und Opalinus-Subundulatusschichten entspricht.

Wie in der Normandie, treten eigentliche Posidonomyenschichten in England zurück, doch kennt man in Rutlandshire und Northamptonshire „Paper Shales" (Dumbleton-Series JUDD's **294**, 277). *Pos. Bronni* gab schon MORRIS in seinem Catalogue aus dem Oberen Lias von Lincolnshire

an. OPPEL fand diese Muschel im Alumshale von Yorkshire. Aus den obersten Schichten desselben führt er *Amm. bifrons* an „wenige Fuß unter dem dortigen Unteroolith." Spätere Untersuchungen haben aber ergeben, daß „*Striatulus*-Shales" in Yorkshire noch über dem Alumshale liegen. BUCKMAN sagt an einer Stelle (**46**, 5), daß die in Yorkshire als *Striatulus*-Shales bezeichneten Schichten seine *Variabilis*-, *Striatulum*-, und *Dispansum*-beds umfassen, wie auch in der Typical Section of Midford sands bei Lyncombe nahe Bath die *Striatulus*-beds über der *Commune*-Zone mit *Hild. bifrons* liegen (**45**, 165). Erst über den schwarzen, harten Striatulusschichten folgen in Yorkshire „yellow and grey sands below Dogger", welche wohl OPPEL in den Unteroolith stellte.

FOX STRANGWAYS, dem wir eine vollständige Zusammenstellung aller bis 1892 über den Lias von Yorkshire erschienenen Veröffentlichungen verdanken (**89**, 125), unterscheidet im Oberen Lias:

4. The Jurensis Shale or Zone of *Am. jurensis*,
3. The Alum Shale or Zone of *Am. communis*,
2. The Jet Shale or Zone of *Am. serpentinus*,
1. The Gray Shale or Zone of *Am. annulatus*.

Die Striatulus beds, die nur an einer Stelle zu beobachten sind, an der sie WILLIAMSON schon 1837 erkannte, wurden von WRIGHT (1859) mit dem Cephalopoda bed von Südengland in Parallele gestellt. FOX STRANGWAYS führt sie als ein Synonym der Jurensisschichten an und sagt von ihnen: „although they constitute in great measure a passage into the Inferior Oolite, they neverthelves have more affinity with the Lias." *Am. striatulus* und *Am. jurensis* werden beide in der Jurensis-Zone aufgeführt. *Pos. Bronni* gibt FOX STRANGWAYS aus den tieferen Lagen des Jet-Rock, also der Zone des *Am. serpentinus*, an. Häufig scheint die Form aber nicht zu sein, da sie (**89**, Textfigur c, 138) „after GOLDFUSS" abgebildet wird.

Oberer Lias ist in einer Entwicklung, welcher der von Yorkshire zu entsprechen scheint, höher im Norden auf Skye und Raasey entdeckt worden. Tate nennt von dort im Anhang zu einer Arbeit von Bryce (**40**, 345) ausschließlich Fossilien, welche auf Posidonomyen- oder Bifronsschichten deuten. *Pos. Bronni* ist nicht unter denselben. Judd gibt aus blätterigen blauen Tonen mit Konkretionen in den westlichen Highlands *Am. communis, serpentinus, elegans, radians, Posid. Bronni* an (**132**, 718). Geikie hat wiederholt auf die gewaltige Erosion hingewiesen, von der diese einzelnen Reste einer einst zweifellos zusammenhängenden Liasdecke Zeugnis geben. Spuren der letzteren (Unterer Lias) haben sich in dem Inhalt eines vulkanischen Schlots auf der Insel Arran gefunden, wo weit und breit kein anstehender Lias vorhanden ist (**192**, 226). Bis in diese entlegenen Gebiete reicht also eine Entwicklung des Oberen Lias, die in faunistischer, mitunter auch in petrographischer Hinsicht mit unserer lothringischen übereinstimmt.

Die Jurensisschichten sind in England schwer nachzuweisen. Die leitende Form ist selten. Buckman unterschied (**46**, 4):

Jurens. Zone {
Dumortieria-beds,
Dispansum-beds,
Striatulum-beds,
Variabilis-beds.

Berücksichtigt man nicht nur die leitenden, sondern auch die weiteren von Buckman für jedes der beds angeführten Formen, so überzeugt man sich leicht, daß im ganzen die Aufeinanderfolge der Ammoniten in dem Cotteswold district dieselbe ist wie bei uns. In den *Dumortieria*-beds fehlt das später auftretende *Harp. opalinum* noch, dafür finden sich in denselben neben *Dum. Levesquei* auffallend viele Formen, die in Lothringen erst mit *Harp. opalinum* zusammen vorkommen. Jedenfalls ergibt sich auch hier, daß wir Zonen,

beds oder wie wir sonst die Abteilungen nennen wollen, niemals in verschiedenen Gebieten ganz scharf parallelisieren können.

Auf die höheren Horizonte des englischen Dogger will ich nicht eingehen. Das früher gelegentlich und eben mitgeteilte genügt für den Nachweis, daß wir Opalinus- und Murchisonschichten in ähnlicher Umgrenzung wie bei uns auch in England haben, daß aber das Wiedererkennen der innerhalb derselben, besonders von Buckman, getrennten Abteilungen in anderen Gebieten auf Schwierigkeiten stößt.

Verfolgen wir nun den Oberen Lias von Lothringen aus gegen Osten, so finden wir Posidonomyenschiefer im Rheintal, von Siebeldingen in der Pfalz, hier allerdings nur Brocken mit *Pseud. substriata*, längs der Vogesen bis nach Aue bei Sentheim und Buc bei Belfort. Auf der rechten Rheinseite wurde der Posidonomyenschiefer in einem großen Steinbruch bei Langenbrücken, am Westrande der Kraichgauer Senke, aufgeschlossen und ist in vereinzelten Resten bis in die Gegend von Kandern im badischen Oberland angetroffen worden.

Im auffallendsten Gegensatz zu Lothringen lassen sich im Rheintal Crassus- und Bifronsschichten gar nicht und Striatulusschichten nur in geringer Mächtigkeit als unterer Teil der Jurensisschichten ausscheiden. Das Auftreten der Jurensisschichten in typisch schwäbischer Entwickelung, besonders in der Zaberner Bucht, ist seit alter Zeit bekannt. Mit Schwaben stimmen ebenfalls die mächtigen Opalinustone des Elsaß mit „Torulosusschichten" an ihrer Basis, die eine von den lothringischen sandigen Mergeln und Kalken mit Eisenerzen so verschiedenartige Bildung darstellen, daß man ohne die Hülfe der Versteinerungen nicht an eine Gleichzeitigkeit der Ablagerungen denken würde. Besondere Levesqueischichten können im Elsaß so wenig wie in Schwaben unterschieden werden, während das Vorhandensein von „Torulosusschichten" daselbst einen der auffallendsten Gegensätze zu Lothringen

bildet. Diese Verhältnisse sind in neuerer Zeit so eingehend besprochen worden, z. B. von JANENSCH (**130**, 130 u. folg. SS.), daß ich dieselben nur zu berühren brauche.

In petrographisch ganz typischer Entwicklung sind Posidonomyenschiefer in der Schweiz vom Kettenjura des Kanton Bern bis nach dem Tafeljura des Kanton Schaffhausen nachgewiesen. Gegen Süden greifen sie bis nach den Freiburger Alpen und sind gegen Osten in mächtiger Entwicklung am Walensee vorhanden. Sehr wohl können auch die metamorphen Schiefer der Nufenen und unter der Furka mit ihren schlanken Belemniten ursprünglich ganz normale Posidonomyenschiefer gewesen sein.

Bifronsschichten scheinen in der Schweiz nirgends eine Rolle zu spielen, wenn auch *Hild. bifrons* in den Versteinerungslisten, z. B. aus dem Kanton Aargau, angegeben wird. Ob das von HUG (**128**, Taf. III fig. 3) abgebildete Stück wirklich zu dieser Art gehört, ist wohl nicht ganz sicher. Auch Jurensisschichten sind in der nördlichen Schweiz nur wenig mächtig in schwäbischer Weise entwickelt, Striatulusschichten werden nicht getrennt. Opalinusschichten sind in der ganzen nördlichen Schweiz vorhanden, im Basler Tafeljura bis 60 m mächtige Tone, mit wenigen, aber häufigen Ammoniten, wie in Schwaben, und mit einzelnen der in Schwaben unterschiedenen Bänke, wie der Platte mit *Pentacrinus württembergicus*. Dumortierien fehlen. Genaue Profile findet man bei STRÜBIN (**259**, 46, 47 und Tabelle III).

Von der Schweiz ziehen die Posidonomyenschiefer durch die badische Wutachgegend und Schwaben nach Franken. Bei Regensburg treten sie hart an die böhmische Masse.

In Württemberg haben wir *Hild. bifrons* wieder. Das Lager desselben ist bei ENGEL (**84**, 189, 195) genau angegeben. Es findet sich, wie oben schon angegeben, mit *Coel. crassum* in der obersten Lage von ε, unmittelbar über den

Posidonomyenschiefern in den als Grenzbänke ε/ζ bezeichneten Schichten. Das Gestein stimmt mit dem der Crassusschichten bei Delme, wie man sich leicht bei Heselwangen und an anderen württembergischen Punkten überzeugen kann, wo die schwäbischen Petrefaktensammler in den Jurensisschichten bis auf die Crassuslage graben.

In Franken scheint kein besonderer Horizont des *Hild. bifrons* vorhanden. Schlosser führt die Form aus den Posidonomyenschiefern an (**236**, 535).

Als Striatulusschichten kann man in Schwaben die Mergel mit *Amm. radians*, die obersten Lagen des unteren Lias ζ von Engel (**84**, 195), ansehen.

In Franken führt Schlosser aus seinem Schwarzen Jura ζ *Harp. toarcense* an. Ob dieser ein besonderes Lager einnimmt, wird schwer zu entscheiden sein. Mit *Hamm. insigne* und *Lyt. jurense* werden aus Lias ζ *Harp. aalense, fluitans*, cf. *lotharingicum, Dum. Levesquei*, aff. *radiosa, suevica* genannt, Formen, die zum Teil in Schwaben im obersten ζ liegen, in Lothringen aber bis an die oberste Grenze der Schichten mit *Harp. opalinum* und *Dum. subundulata* gehen. Das ist eine merkwürdige Ähnlichkeit der Entwicklung zwischen Franken und Lothringen.

In Norddeutschland sind Posidonomyenschiefer weit verbreitet. Altbekannt sind die Vorkommen der Hildesheimer Gegend, sie treten weit gegen Osten noch in Mecklenburg auf, allerdings in Trümmern, die aber doch auf nicht zu fernes Anstehendes deuten. E. Geinitz hat über dieselben wiederholt berichtet, zuerst im Jahre 1879 (**97**, 616). Aber auch weiter gegen Norden bei Grimmen unfern Stralsund (**16**, 823), bei Grabau, Ahrendsburg und anderen Punkten des südlichen Holstein (**165**, 43 und **103**, 35) sind Geschiebe des Oberen Lias und Unteren Dogger mit Falciferen gefunden, darunter *Harp. concavum* Sow. (wohl die d'Orbigny'sche oder Dumortier'sche Form, nicht der echte *concavus* Sow.

aus dem Dogger), *Harp. opalinum*, ferner *Lyt. cornucopiae*, *Coeloc. commune*. Die Vergesellschaftung dieser Formen ist Veranlassung gewesen, daß man in Norddeutschland die Grenze des Oberen Lias, wie die Franzosen es tun, über die Schichten mit *Harp. opalinum* hat legen wollen. Uns interessiert zunächst nur, daß der Obere Lias sich weit gegen Norden erstreckt und zwar in einer Gesteinsentwicklung (Knollen mit Ammoniten), die an Lothringen oder Yorkshire erinnert. Von einer Sonderung der einzelnen Formen nach dem Lager kann bei diesen oft mangelhaft aufgeschlossenen Vorkommnissen natürlich nicht die Rede sein.

Wo wir Posidonomyenschiefer in normaler Lagerung zwischen anderen Gliedern des Oberen Lias haben, wie in dem von DENCKMANN untersuchten Gebiet von Dörnten, folgen über denselben Schichten, die wohl unseren Bifronsschichten gleichzustellen sind. *Hild. bifrons* wird aber weder von DENCKMANN noch von HOYER (**125**, 122) angeführt. Wenn aber ersterer sagt (**69**, 15), daß seine Dörntener Schiefer zwischen Posidonomyen- und Jurensisschichten liegen, so dürfen wir in denselben wohl ein Äquivalent unserer Bifronsschichten vermuten. Da nun DENCKMANN weiter *Harp. striatulum* aus einer eisenschüssigen, oft von Schwefelkies durchsetzten Geodenbank, welche die Dörntener Schiefer nach oben begrenzt, angibt, so könnten Striatulusschichten sich wohl in Norddeutschland, wenigstens stellenweise, ausscheiden lassen. In den Versteinerungslisten (**69**, 17) wird *Harp. striatulum* sowohl in den Dörntener Schiefern, als in den Jurensismergeln aufgeführt. Letztere sind durch das Vorkommen von *Lyt. jurense* und *Germaini* sichergestellt. Dem *Harp. fallaciosum* nahestehende Formen, wie *Harp. Bingmanni* DENCKM., *Struckmanni* DENCKM., werden aus den Dörntener Schiefern angeführt, während in den Jurensisschichten *Dum. Levesquei*, cf. *pseudoradiosa*, *Harp. mactra* vorkommen sollen, die nach Analogie mit Lothringen

erst in einem höheren Niveau zu erwarten wären. Die einzelnen Arten haben eben in verschiedenen Gebieten eine etwas ungleiche vertikale Verbreitung.

Die Schichten mit *Am. opalinus*, schon A. ROEMER bekannt, hat SEEBACH von den Jurensisschichten scharf abgetrennt (**241**, 30) und auch deren Verschiedenheit von den darüber folgenden Schichten des *Inoceramus polyplocus* betont. Petrographische Merkmale reichen zur Unterscheidung der Horizonte des Unteren Dogger in Norddeutschland nicht aus. Graue Tone mit Geoden herrschen bis hinauf zu den Coronatenschichten. Die Versteinerungen sind noch in den letzteren mit weißer opalisierender Schale versehen, während in Württemberg diese Erhaltungsart auf die Opalinusschichten beschränkt ist, welche QUENSTEDT so weit gehen läßt, wie die „Muscheln mit schneeweißer Schale reichen."

Durch Bohrungen ist nachgewiesen, daß Lias noch am Niederrhein, z. B. bei Wesel, vorhanden ist. Bedauerlicherweise ist über das Auftreten der einzelnen Abteilungen desselben nichts genaueres bekannt geworden. Bisher kennt man Opalinusschichten bis in das Wesergebiet.

Wir wenden uns nun wieder nach dem Süden. Die Grenzbildungen von Lias und Dogger am Nordrande des französischen Zentralplateaus bei Thouars wurden oben (S. 492) auf Grund der älteren Untersuchungen von GROSSOUVRE besprochen. Aus neuerer Zeit stammen Aufnahmen von WELSCH (**286**, 31), der folgende Zonengliederung gibt:

8. Zone à *Am. opalinus.* Gelbe Mergelkalke mit *Am. opalinus.*
7. Zone à *Am. aalensis.* Gelbe Mergelkalke mit *Gr. aalense, Gr. mactra.*
6. Zone à *Dum. Dumortieri.* Gelbe Mergelkalke mit *Dum. Dumortieri*, nur stellenweise.

5. Zone à *Am. insignis.* Mergelkalke mit Eisenoolithkörnern mit *Gr. fallaciosum* (flache Varietät), *Gr. Cotteswoldiae, Gr.* cf. *dispansum, Ham. insigne* (mehrere Varietäten).
4. Zone à *Am. toarcensis.* Mergel und bläuliche Kalke, die Versteinerungen oft in Phosphat umgewandelt, mit *Gr. toarcense,* cf. *striatulum, quadratum,* Im oberen Teil dieser Zone schon *Harp. fallaciosum.*
3. Zone à *Am. variabilis.* Kalke mit Eisenoolith mit *Haugia variabilis,* aff. *jugosa, Lyt. sublineatum.*
2. Zone à *Am. bifrons,* Kalk mit oft sehr viel Eisenoolith mit *Harp.* cf. *elegans, Hild. bifrons, Levisoni, Dactylioceras. Harp. falciferum* fehlt.
1. Zone à *Harp. falciferum.* Auf dem alten Gebirge aufliegend Konglomerat und Sandstein, darüber Kalksandstein und rötlicher Mergelkalk mit *Harp. falciferum, Am.* cf. *capellinus* Qu., *Dact.* cf. *annulatum,* cf. *subarmatum, Am. subcarinatus. Hild. bifrons* fehlt vollständig.

Die Übereinstimmung dieser Gliederung mit unserer lothringischen ist geradezu frappant. Daß *Harp. aalense* und *Lioc. opalinum* gelegentlich einmal in gewissen Schichten besonders häufig sind, sodaß man nach denselben besondere „Zonen" unterschieden hat, ist leicht begreiflich. Die Zone der *Dum. Dumortieri* fehlt stellenweise, wie ja auch anderswo Horizonte an einzelnen Punkten aussetzen. *Haugia variabilis* ist von Buckman in England, von Engel in Württemberg zur Bezeichnung eines besonderen Horizontes benutzt worden. Es ist damit das besonders häufige Vorkommen in gewissen Schichten dieser Länder zum Ausdruck gebracht.

Von ganz außerordentlichem Interesse sind die Angaben von Glangeaud (**98**, **99**) über das aquitanische Becken. Folgende Gliederung wird aufgestellt (**99**, 60):

Toarcien supérieur.

Zone supérieure. *Harp. opalinum.*

Zone inférieure. *Harp. aalense, fluitans, costula.*

Ich hebe hier und weiterhin aus den Listen nur einige Formen heraus.

Toarcien moyen.

Zone supérieure. *Dumort. radiosa, Hammatoceras insigne.*

Zone inférieure. *Harp. toarcense, fallaciosum.*

Toarcien inférieur.

Zone supérieure. *Harp. bifrons, Harp. Levisoni, Coeloc. Holandrei, annulatum, commune.*

Zone inférieure. *Harp. falciferum* (*serpentinum* aut.).

Posid. Bronni scheint sowohl im Poitou wie im aquitanischen Becken zu fehlen.

Die Übereinstimmung der Faunen und ihre Aufeinanderfolge in England, der Normandie, Lothringen und im Nordwesten und Westen des Zentralplateaus ist, wie man sieht, überall die gleiche. Etwas andere Verhältnisse treffen wir im Norden des Morvan. Bei Vassy unfern Avallon wechseln die berühmten Cementkalke mit Schiefern mit *Pos. Bronni.* COLLENOT unterscheidet im Auxois (**63**, 793):

4. Zone du *Cancellophycus liasinus.*
3. Zone du *Turbo subduplicatus.*
2. Zone de l'*Amm. complanatus.*
1. Zone de l'*Amm. serpentinus.*

Die Zonen 1 und 2 stehen einander jedenfalls nahe und entsprechen zusammen den Posidonomyenschiefern, der Zone des *Harp. falciferum* anderer Gegenden. *Harp. complanatum* ist wohl = *subplanatum* OPP. Daß Fallaciosus- und Opalinusschichten ganz übersehen sein sollten, ist unwahrscheinlich, an ihre Stelle treten die Tone mit *Turbo subduplicatus* und anderen Formen, die sogenannten Torulosusschichten, die in Württemberg, dem Rheintal und dem südöstlichen Frankreich eine so große Rolle spielen. Ich habe über das Vorkommen

dieser Schichten im östlichen und südöstlichen Frankreich in meiner früheren Arbeit einiges mitgeteilt, worauf ich verweise (**14**, 81).

Bei La Verpillière, der durch DUMORTIER's Arbeit (**81**) klassisch gewordenen Lokalität, sind Posidonomyenschiefer petrographisch nicht entwickelt. Auf den Mittleren Lias mit *Am. spinatus* folgen geringmächtige dunkle, bläuliche, rote und violette Mergel, dann sofort die 5—35 m mächtige erzführende Ablagerung, in welcher nur die beiden Abteilungen des *Amm. bifrons* und des *Amm. opalinus* unterschieden werden. Sie sind scharf getrennt, während eine weitere Gliederung nicht möglich erschien. Daß eine solche bei Lons-le-Saunier, Besançon und an anderen Punkten vielleicht durchführbar ist, gibt DUMORTIER selbst an. Die Mitteilungen von ROLLIER über Besançon (**226**, vergl. **14**, 83) gestatten schon viel eher einen Vergleich mit unserer lothringischen Gliederung als die ältere Arbeit MARCOU's (**160**, vergl. **14**, 81).[1]

In den durch ihren Versteinerungsreichtum berühmten Schichten des Oberen Lias der Causses nördlich vom Mont Lozère hat FABRE (**86**, 637) acht Zonen unterschieden:

8. Zone à *Cancellophycus liasinus* mit *Astarte Voltzi*, *Pecten pumilus*.
7. Zone à *Harp. opalinoides* mit *Turbo subduplicatus* und anderen kleinen Formen.
6. Zone à *Harp. aalense* mit *Harp. aalense*, *costula*, *fluitans*.
5. Zone à *Paroniceras sternale* mit *Harp. Eseri* außer dem Zonenammonit.

1. Eine vor kurzem erschienene Arbeit von DEPRAT (**69***a*, 679) ging mir erst zu, nachdem der vorliegende Bogen bereits gesetzt war. Sie beweist, wie außerordentlich schwer es ist, bei Besançon eine leichte faßbare Grenze zwischen Lias und Dogger zu ziehen. Es werden aus einer 25 m mächtigen Ablagerung blauer Mergel, in deren oberem Teil *Harp. opalinum* auftritt, *Harpoceras radians* (wohl *Harp. striatulum?*), *complanatum*, *Hamm. insigne*, *Coeloceras commune*, *Raquinianum*, *Trochus subduplicatus*, *Eunema capitanea* angeführt. Das sind die « Marnes de Pimperdu ». Sie werden unterlagert von 2 m Posidonomyenschiefer.

4. Zone à *Harp. radians*, unter anderen mit *Hamm. insigne.*
3. Zone à *Harp. bicarinatum*, mit *Harp. variabile, Coel. crassum, mucronatum.*
2. Zone à *Harp. bifrons* mit *Harp. bifrons, Levisoni* und *elegans.*
1. Schistes bitumineux à Posidonomyes mit *Harp. serpentinum* und *Coel. annulatum.*

Hier haben wir also echte Posidonomyenschiefer, in denen *Pos. Bronni* selbst vorkommt (S. 636). Weiter sehen wir auch sonst weitverbreitete Formen zur Zonenbezeichnung benutzt, dazwischen veranlaßte das häufige Vorkommen von *Harp. bicarinatum* und *Paroniceras sternale* noch besondere Zonen auszuscheiden.

Die Zonen 7 und 8 werden in das Bajocien gestellt.

Von südlicher gelegenen Punkten sei nur noch auf die Gegend von Digne hingewiesen, wo Haug angibt (**115**, 39):

Zone à *Harp. opalinum*,
Zone à *Harp. striatulum* et *Lyt. jurense*,
Zone à *Harp. bifrons* (niveau principal),
Zone à *Harp. serpentinum.*

Hier sollen die Schichten mit *Turbo capitaneus* usw. ein bestimmtes Niveau im oberen Teil der Zone des *Harp. striatulum* und des *Lyt. jurense* einnehmen, also wie im Elsaß und in Schwaben. An anderen Punkten des östlichen und südöstlichen Frankreich kommen aber, wie öfter hervorgehoben, die kleinen Formen schon tiefer, unter *Lyt. jurense* vor.

Haug unterscheidet (**115**) in dem Gebiet zwischen Gap und Digne ein Faciès provençal, dauphinois und briançonnais. Im Verhältnis zu der stellenweise sehr bedeutenden Mächtigkeit des Oberen Lias (im type provençal) ist die Fossilführung recht gering. *Posid. Bronni* fehlt, die Zone des *Harpoceras serpentinum* wird nur auf Grund eines von Garnier angegebenen *Am.* cf. *raquinianus* angenommen, während Lappa-

RENT (**144**, 1094) nach der Arbeit von GARNIER eine „Lacune correspondant aux schistes à Posidonomyes" voraussetzt. *Lyt. jurense* ist nicht gefunden, daß aber der in anderen Gegenden nach demselben benannte Horizont vorhanden ist, beweist das Vorkommen von *Harp. fallaciosum*. Alle drei Fazies schließen sich nach ihrer Fauna dem mitteleuropäischen, nicht dem mediterranen, Lias an.

In den Pyrenäen ist Oberer Lias vorhanden. SEUNES gibt (**243**, 337) in schwärzlichen, zum Teil schiefrigen Mergelkalken *Hild. bifrons*, *Levisoni*, *Harp. aalense*, *serpentinum*, *Dumortieria radiosa* an. Das würde auf Schichten von den Posidonomyenschiefern bis zu den Opalinusschichten deuten. Doch werden bei Cambo (Basses-Pyrénées, 20 km südlich von Bayonne) zwei Niveaus unterschieden, deren unteres allein *Hild. bifrons* führt. *Posidonia Bronni* scheint hier zu fehlen, eine *Posidonia* wird als *alpina?* angeführt. Siehe auch SEUNES **242**. Eine Zusammenstellung der Gesamtliteratur über die Pyrenäen hat in neuerer Zeit CAREZ (**56**) gegeben. Sie enthält nicht weniger als 2197 Nummern!

Die Nachrichten über S p a n i e n sind noch sehr mangelhaft. Die Grenze zwischen mediterraner und mitteleuropäischer Entwicklung läuft in ungefähr nordost-südwestlicher Richtung durch die iberische Halbinsel mit einer auffallend scharfen Umbiegung in südlicher Richtung in Portugal. CHOFFAT hat den ungefähren Verlauf der Grenze kartographisch dargestellt (**60**, 56). Uns interessieren hier zunächst die nördlich von dieser Linie gelegenen jurassischen Ablagerungen, die sich an die mitteleuropäischen anschließen. In den wenigen Angaben über Spanien fällt das Fehlen von Posidonomyenschichten und die häufige Anführung des *Hild. bifrons* auf. Eine genauere Trennung im Horizonte ist noch durchzuführen.

In Portugal unterscheidet CHOFFAT, besonders in der oben angeführten Arbeit (**60**, 18)[1]:

Toarcien inférieur.

1. Couches de passage. Grüne, im allgemeinen in festen Bänken lagernde Mergelkalke, die petrographisch von den Schichten mit *Am. spinatus* nicht zu trennen sind, aber eine eigentümliche Fauna führen. Aus der von CHOFFAT gegebenen Liste hebe ich heraus *Amm. spinatus, undulatus* STAHL, *Coel. crassum, Deplacei*, eine Anzahl mittelliasische Brachiopoden, also einen *Amaltheus*, eine *Dumortieria* und mehrere *Coeloceras*. Die Formen kommen teils aus tieferen Schichten herauf, teils gehen sie in höhere hinauf.

2. Couches à *Leptaena*, graue und gelbgraue Mergel mit verkiesten Versteinerungen, mit der eigentümlichen Fauna kleiner Brachiopoden, die aus der Normandie bekannt ist, daneben wieder *Am. undulatus* STAHL. *Coeloceras crassum, annulatum, Lyt.* cf. *cornucopiae* und andere.

Toarcien supérieur.

3. Couches à *Amm. bifrons*.

Graue und gelbgraue Mergelkalke und Mergel, Versteinerungen in Kalk und verkiest, in den einzelnen Bänken unregelmäßig verteilt. *Hild. bifrons, Harp. subplanatum, fallaciosum, falcifer, aalense, variabilis, Hamm. insigne, Lyt. jurense*, also eine Mischung von Formen, die wir sonst gewohnt sind, getrennt in Posidonomyen-, Bifrons-, Jurensis- und Aalensis-(Opalinus-)schichten zu treffen.

4. Couches à *Am. aalensis*.

Entwickeln sich allmählich aus den Bifronsschichten ohne irgend deutliche Grenze, werden vielleicht später noch in Horizonte zerlegt werden können. *Harp. aalense*,

---

1. Man vergleiche ferner für die Verbreitung der sehr verschiedenen Faziesverhältnisse CHOFFAT, **61**, **62**.

opalinus, mactra, lythensis, Ludw. Murchisonae, Hamm. insigne, Lyt. Germaini.

Hierüber folgen Schichten, welche durch *Am. Sowerbyi* und *Am. Sauzei* charakterisiert werden. Mit den Schichten mit *Am. aalensis*, welche auch *Am. Murchisonae* führen, wird das Toarcien und damit der Lias abgeschlossen.

Choffat bezeichnet seine Untersuchungen als provisorisch. Aber wenn auch die Ansichten über die Richtigkeit der von ihm für den einen oder anderen Ammoniten angewendeten Bezeichnung auseinandergehen könnten, so finden sich doch andererseits eine Anzahl Formen, über die wohl kein Zweifel bestehen kann, wie z. B. *Am. insignis, bifrons.*

Choffat's Couches à *Am. bifrons* und à *Am. aalensis* entsprechen ungefähr der Zone de l'*Ammonites bifrons* und Zone de l'*Am. opalinus* bei Dumortier, aber die Assoziation der Formen innerhalb dieser Abteilungen ist eine verschiedene. Zonen im Oppel'schen Sinne lassen sich nach dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse über den portugiesischen Lias und Dogger nicht unterscheiden. Ich halte es daher für richtig, daß Choffat nur von Couches, nicht von Zonen sprach.

Es soll hier nicht auf die außereuropäischen Vorkommen der Grenzbildung von Lias und Dogger eingegangen werden. Nur auf die neuesten interessanten Mitteilungen von Renz (**217***a*, 71) über den Jura von Daghestan möchte ich hinweisen. Es wird von dort *Hammatoceras subinsigne, Harpoceras Murchisonae, cornu, concavum,* überhaupt eine Menge europäischer Formen vom mittleren Lias an bis hinauf in das Kelloway angeführt. Die Übereinstimmung der Aufeinanderfolge der Ammonitenfaunen mit der aus unseren Gebieten bekannten ist wunderbar. In wie weit die einzelnen Formen sich an die auf der Tabelle (S. 84) aufgestellten Zonen halten, ist aber wohl noch festzustellen.

Aus den angeführten Beispielen, die leicht zu vermehren wären, ergibt sich, daß die neueren Autoren bald von Zonen eines Fossils, bald von Schichten, Couches, eines solchen sprechen. Die Zone hat dann nicht mehr die Bedeutung der Lebensdauer und der Verbreitung einer Form ganz unabhängig von der Fazies der Schicht in der sie auftritt, sie bezeichnet nur ein lokales häufiges Vorkommen derselben. Wenn NEUMAYR schon 1887 hoffte, die Gefahr, „die Zonengliederung in eine minutiöse Aneinanderreihung lokaler Horizonte ausarten zu sehen", sei überwunden, so war das sehr optimistisch (**180**, 40).

WELSCH und GLANGEAUD wollen, wenn sie im Poitou und in dem aquitanischen Becken Zones à *Am. aalensis* und *Am. opalinus* angeben, damit nur für ihre Gebiete aufeinanderfolgende Schichten oder Schichtenreihen bezeichnen, die durch das häufige Vorkommen der genannten Formen charakterisiert sind. Die Formen lösen sich ab. In unserem lothringischen Gebiet und im Elsaß kommen beide Formen nebeneinander, nicht nacheinander vor, nach jeder von ihnen Schichten oder Zonen zu bezeichnen, wäre ganz untunlich. In Schwaben geht *Am. aalensis* wiederum *Am. opalinus* voraus, er tritt schon oben in OPPEL's Zone des *Am. jurensis* auf, verschwindet aber in der Zone des *Am. opalinus*. Keinesfalls bezeichnen also die Zonen des *Am. aalensis* und *opalinus* bei den genannten französischen Autoren ganz allgemein die Lebensdauer dieser Ammoniten, sondern nur den zeitweiligen Aufenthalt derselben in gewissen Gebieten. Der Ausdruck kann also leicht zu falscher Auffassung führen. Ähnliches wiederholt sich in anderen Fällen.

BUCKMAN hat einmal ganz richtig hervorgehoben, daß die Verwirrung in der Anwendung des Ausdruckes Zone zum großen Teile daher rührt, daß man bald das biologische oder paläontologische, bald das geologische oder stratigraphische

Moment mehr betonte. Er machte selbst einen Vorschlag einer schärferen Definition der Zone.

Er wollte mit Zone einer Form nur die horizontale Verbreitung derselben — also geographisch — bezeichnen. Biozone sollte dann die Dauer eines Organismus oder einer Gruppe von Organismen in der Reihe der aufeinanderfolgenden Sedimente ausdrücken. Faunizones sollten Gürtel (belts) von Schichten sein, deren jeder durch das Zusammenvorkommen einer Anzahl von Organismen — unabhängig von der petrographischen Beschaffenheit — charakterisiert wäre. Hemera endlich wurde die vom Auftreten einer herrschenden Form bis zum Auftreten einer nächsten verflossene Zeit genannt. Daß Hemera ein zeitlicher Begriff sein soll, wurde von Buckman noch neuerdings betont (**51**, 557).

Gegen diese Terminologie Buckman's sind Einwürfe erhoben worden, was begreiflich ist, denn sie ist zu kompliziert. Der Ausdruck Hemera wurde von Buckman zuerst 1893 (**48**, 481) aufgestellt. Die Polemik über denselben geht bis in unsere Tage fort (**52**, 36, 95, 141).

Ich möchte das Wort Zone nicht fallen lassen, schon aus Pietät gegen Oppel, der durch Aufstellung seiner Zonen so außerordentlich fördernd und anregend wirkte. Das Voranschreiten unserer Kenntnis von der Verbreitung der Formen macht es aber notwendig, die Zone etwas anders zu fassen, als Oppel es ursprünglich tat. Neumayr begreift schon unter Zone etwas anderes als Oppel (siehe oben S. 499).

Ich möchte mit Zone einer Form lediglich die geographische Verbreitung der letzteren und die Dauer ihres Auftretens bezeichnen. Das entspräche Buckman's Zone und Biozone zusammen. Von der petrographischen Fazies, in der die Form sich findet, ist ganz abzusehen. Nun haben wir kurz- und langlebige Formen, solche die schnell und langsam abändern. Die ersteren haben auch eine geologische Bedeutung, insofern

ihr Vorkommen auf einen wenig mächtigen Horizont beschränkt ist, bei den letzteren ist dies nicht der Fall.

Überall von Yorkshire bis nach Portugal und gegen Osten bis an die Grenzen des mitteleuropäischen Lias begegnen wir den *Hild. bifrons*. Die Form kommt aber auch im mediterranen Lias im südlichsten Portugal, an vielen Punkten Spaniens, in Nordafrika, durch die ganzen Alpen und Italien bis nach dem Balkan und wahrscheinlich noch weiter gegen Osten vor. Ich sehe von der Anführung von Beispielen aus der umfangreichen Literatur, die wir über diese Gebiete besitzen, ab. Die horizontale Verbreitung ist also beträchtlich, die vertikale, wie es scheint, verhältnismäßig gering.

Pos. Bronni, eine OPPEL'sche Zonenform, hat in der mitteleuropäischen Provinz eine gleichweite Verbreitung wie *Hild. bifrons*. Auch aus den Alpen, Italien, dem Kaukasus, ja von Südamerika ist die Form angegeben worden. In vielen Fällen, besonders von den letztgenannten Vorkommen, ist allerdings nachgewiesen worden, daß es sich nicht um die oberliasische *Pos. Bronni*, sondern um eine Form des Dogger handelt. Wenn aber GÜMBEL (**109**, II, 253) *Pos. Bronni* zusammen mit *Hild. bifrons* und *Coel. crassum* vom Birkenfeldschacht bei Berchtesgaden angibt, so handelt es sich doch zweifellos um die echte liasische Form. Das nimmt auch PLIENINGER an (**203**, 1901, 365). Das Gestein an der genannten Stelle, Fleckenmergel, hat ja eine gewisse Verwandtschaft mit außeralpinen Ablagerungen, hat man doch für die nordalpinen Gesteine vom Charakter der Allgäuschiefer einen Transport von Norden her angenommen. Das Vorkommen von Hornstein mit Schwammnadeln deutet aber an, daß das Liasmeer von Berchtesgaden neben *Pos. Bronni* unseren Posidonomyenschiefern fremde Faunenelemente enthielt und durch diese eine, wenigstens teilweise, andere Gesteinsbildung als außerhalb der Alpen bedingt wurde.

Weit im Südosten hat PARTSCH *Pos. Bronni* aufgefunden (**191**, 11). Im nördlichen Teil der Insel Corfu kommen dunkelblaue, bräunlichgraue, verwitternde Schiefer in dünnplattigen Lagen, wechselnd mit harten Mergellagern, vor, aus denen die Verwitterung die Muschel „unverletzt herauspräpariert". Neuerdings hat RENZ (**216**, Briefl. Mitth. 27, 29 und 207, 265) dieselbe Muschel in schwarzen und roten Schiefern und Mergeln mit Hornstein im Wechsel in größerer Verbreitung auf Corfu nachgewiesen. Mit derselben wurden *Coel. crassum*, *Harp. Eseri* und andere Coeloceraten und Harpoceraten, auch ein Aptychus, gefunden. Diese Formen — wenigstens die spezifisch bestimmten — liegen aber bei uns nicht mit *Pos. Bronni* zusammen, sondern in jüngeren Schichten. Sprechen wir also von einer Zone der *Pos. Bronni*, so dürfen wir dabei nur die Verbreitung dieser einen Form im Auge haben. Wenn nun auch *Hild. bifrons* seine Hauptentwicklung später als *Pos. Bronni* erreicht, so scheint es doch schon mit dieser vorzukommen. Die Zonen beider Formen d e c k e n sich also an ihren oberen, bezw. unteren Grenzen. Wir können für ein Gebiet nach der Häufigkeit der einen oder anderen Form sehr wohl von Schichten mit *Hild. bifrons* oder *Pos. Bronni* sprechen, diese geologische Bezeichnung entspricht aber nicht ganz der Zone in dem oben angegebenen Sinne. Wie schwierig eine ins einzelne gehende paläontologische Gliederung ist, beweisen die Angaben BÖSE's aus den Hohenschwangauer Alpen. Dieser Autor stellt daselbst das Vorhandensein des Lias ε als zweifelhaft hin, bringt aber dann in sein ζ *Harpoc. bifrons*, *radians*, *subarmatus*, *falciferum* nebeneinander (**28**, 18).

In den Versteinerungslisten der Autoren begegnen wir Namen wie *Harp. striatulum*, *toarcense*, *fallaciosum* wiederholt von ein und derselben Fundstelle durch das ganze mediterrane Gebiet bis nach Persien. STEINMANN (**250**, 201) und BURCKHARDT (**54**, 14, Taf. I fig. 21—23) geben *Harp. striatulum* sogar aus Süd-

amerika an. Die Abbildung des Stückes läßt kein ganz sicheres Urteil über die Form zu, da aber außer BURCKHARDT zwei Paläontologen bei der Taufe derselben Pate standen, müssen wir wohl die Bestimmung als richtig ansehen. Dieses *Harp. striatulum* wird aber von der Lokalität Cerro Puchèn mit Formen, die auf europäischen Unteren Dogger weisen, angeführt. Ob es in Südamerika besondere Striatulusschichten gibt, bleibt noch zweifelhaft.

Mischung von Versteinerungen an einem Punkte, die anderswo nach Horizonten geschieden sind, ist ja vielfach angegeben. Ich erinnere an Balin und La Verpillière. Eines der merkwürdigsten Vorkommen ist jenes vom Kap San Vigilio bei Garda am Gardasee.

HAUG unterschied in der von ihm etwas anders als in der ursprünglichen Fassung von MAYER-EYMAR umgrenzten Stufe des Aalénien (**116**, CLXXIV) folgende Zonen

4. Zone à *Harp. concavum*
3. ,, ,, ,, *Murchisonae*
2. ,, ,, ,, *opalinum*
1. ,, ,, *Dum. pseudoradiosa*[1]

und fügt bei: „J'ajouterai que l'Aalénien ainsi limité correspond exactement aux oolithes du Cap San Vigilio sur le lac de Garde."

Wie er sich diese Korrespondenz denkt, wird nicht weiter ausgeführt.

Die von mir am Kap San Vigilio entdeckten (**13**, 110) Formen saßen in einem Nest innerhalb der dort anstehenden klotzigen Oolithe und Kalke, welches ich heraussprengen ließ. Eine Sonderung der Formen nach dem Lager war ganz unmöglich. Die Fundstelle ist seitdem oft besucht worden, und

---

1. *Dum. pseudoradiosa* und *Harp. opalinum* kommen in Lothringen nebeneinander vor. Die Zonen beider Formen decken sich daselbst, folgen nicht aufeinander.

es sind reiche Aufsammlungen gemacht, die von VACEK beschrieben wurden. Unsere Universitätssammlung erhielt noch in neuester Zeit schönes Material von dort. Eine weitere Gliederung an Ort und Stelle hat aber niemals durchgeführt werden können.

Lebten nun die Formen in dem Meere, aus dem sich die Oolithe am Monte Baldo absetzten, alle zusammen, oder nacheinander und liegt es nur an der Art der Ablagerung, daß wir sie nicht trennen können?

Wanderungen einzelner Formen und ganzer Faunen haben ja zweifellos stattgefunden, fänden wir also an irgend einer Stelle nur eine oder einige Formen der Fauna von S. Vigilio mit einer anderen, S. Vigilio fremden Fauna zusammen, so wäre das durch eine Einwanderung leicht zu erklären. Aber eine Auswanderung von Reihen von Formen nacheinander aus einem Gebiet in ein anderes, so daß sie in letzterem in Schichten gesondert übereinander auftreten, wäre doch schwerer verständlich. Am nächsten läge es immer, ein nur scheinbares Zusammenvorkommen an solchen Punkten, wie S. Vigilio, also ursprünglich Aufeinanderfolge der Formen, anzunehmen. Dafür fehlt aber bis jetzt jeder Nachweis.

NEUMAYR hat sich eingehend mit Untersuchungen über die Herkunft der Ammoniten unserer mitteleuropäischen Juraablagerungen beschäftigt. Er nahm für eine Anzahl von Gattungen eine Einwanderung aus dem mediterranen Gebiet an, so für die Arieten. Da diese in den Alpen früher auftreten, erscheint das einleuchtend. Auf das erstmalige Auftreten kommt es dabei an, aus der massenhaften Entwicklung einer Gattung oder einzelner Formen in einem Gebiete darf noch nicht gefolgert werden, daß dieselben in diesem entstanden sind. Amaltheen, wie *Am. margaritatus*, treten im mitteleuropäischen und gewissen Bildungen des nordalpinen Jura so viel häufiger auf als in den übrigen alpinen oder mediterranen

Bildungen, daß man geneigt ist, in jenen die Heimat derselben zu suchen. Unmöglich ist es aber nicht, daß eine Form in einem Gebiet entstand, sich dann verbreitete und in einem anderen erst, unter vielleicht günstigeren Bedingungen ihre Hauptentwicklung erreichte. Nur eine genaue Untersuchung der einzelnen Gebiete und ein Vergleich derselben kann dazu führen, zu entscheiden, welche Annahme die größere Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Unsere europäischen, besonders unsere mitteleuropäischen Verhältnisse, sind uns am genauesten bekannt. Sie hatten wir uns gewöhnt, als typisch anzusehen. Wie wenig das z. B. für die Trias der Fall ist, braucht heute nicht mehr hervorgehoben zu werden.

Man hat die Zonengliederung des Jura nach Ammoniten, die für diejenigen Gebiete, von denen sie ausging, mit gewissen Beschränkungen und Änderungen auch heute noch anwendbar ist, auf andere Formationen, z. B. die Trias, übertragen. Sie ist auch hier, wie die in dieser Hinsicht grundlegenden Arbeiten von Mojsisovics beweisen, für gewisse Faziesentwicklungen durchführbar. Im ganzen liegen aber die Verhältnisse, zum mindesten in der europäischen Trias, doch anders als im Jura, schon weil die Verbreitung der Ammoniten viel geringer ist, und weil die cephalopodenführenden Ablagerungen oft durch mächtige, einer ganzen Anzahl von „Zonen“ entsprechende Gesteinsmassen getrennt sind, die keine Cephalopoden führen. Manche der triadischen Zonenammoniten sind auch so selten, daß sie nicht die praktische Bedeutung haben können, wie die meist häufigen jurassischen Ammoniten. Die Schwierigkeit, die Zonengliederung in dem faziell so mannigfaltig entwickelten Malm durchzuführen, beweist schon, daß sie für die Trias und andere Formationen immer nur für bestimmte, lokal beschränkte Vorkommen anwendbar ist.

Die Entdeckung einer Anzahl mitteleuropäischer jurassi-

scher Formen in Südamerika, südlich vom Äquator, erschien als eine Hauptstütze der von NEUMAYR angenommenen klimatischen Zonen zur Jurazeit. Wir kennen aber jurassische Faunen, deren Charakter durchaus nicht so ausgeprägt ist, daß wir sie mit Leichtigkeit im NEUMAYR'schen Sinne als mitteleuropäisch oder mediterran bezeichnen können, oder es wurden Faunen entdeckt, die wir sofort der einen oder anderen Zone nach den von NEUMAYR gegebenen Merkmalen zuweisen können, deren geographische Lage aber derart ist, daß die Grenzen der jurassischen klimatischen Zonen einen recht eigentümlichen Verlauf gehabt haben müßten. NEUMAYR selbst erkannte bereits solche Schwierigkeiten an. Die neuesten wunderbaren Entdeckungen G. BOEHM's (**26** und **27**) im indischen Archipel beweisen uns, welche Vorsicht bei allen aus der Verbreitung der Juraformation gezogenen Folgerungen noch geboten ist. Wir wissen von den außereuropäischen Ablagerungen noch zu wenig, um mit einiger Sicherheit allgemeine Schlüsse über die Abhängigkeit der Meeresfaunen vom Klima zu ziehen.

Es ist daher verständlich, daß NEUMAYR's Annahme klimatischer Zonen zur Jurazeit wiederholt, zum Teil lebhaften, Widerspruch erfahren hat, so von ORTMANN (**189**, 257).[1]

Das Vorkommen von Cycadeen in Yorkshire, in Portugal, am Altai, in der Tunguska, in Ostindien, in der Antarktis deutet doch auf ein sehr gleichartiges, keinesfalls kaltes Klima an Punkten der Erdoberfläche, die heute in sehr verschiedenen klimatischen Zonen liegen, was ja nicht ausschließt, daß bei höherer Lage über dem Ozean, also in Gebirgen, auch damals eine niedere Temperatur herrschte. Nun können wir die

---

1. In einer mir während der Korrektur dieses Bogens zugehenden Arbeit von PRINZ **207***a*, 17, die ich nur flüchtig durchblättern konnte, findet sich der Satz: »Die Geltung der NEUMAYR'schen Klimazonen beschränkt sich auf die oberen Jurahorizonte«.

Temperaturverhältnisse des Meeres allerdings nicht ohne weiteres mit denen des Landes vergleichen. Wenn wir aber heute Korallen nur in wärmeren Gewässern kennen, so liegt es doch nahe, für die jurassischen Korallenriffe ebenfalls eine Entstehung in Meeren warmer Gegenden anzunehmen. Sie sind aber gerade eine Eigentümlichkeit der NEUMAYR'schen nördlichen gemäßigten Zone, während sie in der äquatorialen Zone zurücktreten und in der borealen so selten vorkommen, daß NEUMAYR glaubte sie als unwesentlich ansehen zu können. Warum sollen die prachtvollen Pleurotomarien und andere Schnecken des Unteren Lias von Hettingen, oder des Dogger der Normandie, die wir nach unseren heutigen Vorkommnissen doch nur als Bewohner eines warmen Meeres ansehen können, einer gemäßigten Zone angehören?

In erster Linie stützte sich NEUMAYR bei seinen Untersuchungen auf die Ammoniten, die in unseren Meeren fehlen, deren Lebensweise wir also nicht beobachten können. Das wissen wir aber, daß gewisse Ammoniten ihre besonderen Verbreitungsbezirke haben, wie wenigstens die Masse der von NEUMAYR für die Charakteristik seiner äquatorialen Zone in den Vordergrund gestellten Hetterophyllen, Lineaten und *Simoceras*. Andere aber, wie Harpoceraten und Planulaten, sind kosmopolitisch und kommen in verschiedenen Breiten und in verschiedener Gesteinsfazies, in spezifisch ununterscheidbaren Formen, vor. Wir können nur folgern, daß es Ammoniten gab, die nur unter bestimmten Verhältnissen gediehen, neben solchen, die sich verschiedenen Bedingungen in dem, damals wie jetzt, eine zusammenhängende Masse mit der Möglichkeit ungehinderter Kommunikation bildenden Ozean anpaßten. Klimatische Unterschiede könnten für einige Fälle zur Erklärung genügen, in anderen können sie nicht von Einfluß gewesen sein. Vor der Hand stehen wir hier noch Rätseln gegenüber, zu deren Lösung bisher nur tastende Versuche

gemacht sind. Daß NEUMAYR's Annahme solchen Anklang fand, lag nicht zum mindesten in der Form ihrer Darstellung. Positive Behauptungen sind immer im Vorteil gegenüber der Negative.

Einfluß der Fazies, Wanderungen.

Wo wir einen so häufigen Wechsel der Gesteine, ein oft so scharfes Abschneiden der Faunen beobachten, wie in unserem mitteleuropäischen Jura, da müssen die Verhältnisse der Gesteinsbildung und die Lebensbedingungen für die Faunen wiederholt sich geändert haben.

Es wurde oben die in die Augen fallende Grenze zwischen Mittlerem und Oberem Lias, zwischen Costatusschichten und Posidonomyenschiefern, erwähnt. Auf graue, sandige Kalke folgen ebenflächige Schiefer, die Fauna ändert sich vollkommen. Die Zonen des *Am. spinatus* und der *Pos. Bronni* waren daher gute Zonen im älteren Sinne. Aber nicht überall haben wir den gleich scharfen Wechsel an der Grenze von Mittlerem und Oberem Lias. Der Calcaire gréseux (S. 10) beweist, daß die sandige Entwicklung, wenn auch nur lokal, einmal in die schiefrige hinaufgreifen kann. In Schwaben haben wir keinen Costatussandstein, vielmehr einen Costatenkalk, darüber eine Mergelknollenschicht mit großen *Belemnites paxillosus*, dann folgt der Tafelfleims als unterste Schicht der Posidonomyenschiefer. In der Normandie fehlt letzterer in der uns geläufigen petrographischen Beschaffenheit ganz. Er wird vertreten durch die Argiles à Poissons, welche durch das Leptaenabett von den kalkigen Costatusschichten getrennt sind.

Auch in Portugal (siehe oben S. 528) fehlen eigentliche Posidonomyenschiefer, und die Ammoniten, welche CHOFFAT aus den von ihm unterschiedenen Abteilungen anführt, sind in einer im Vergleich zu anderen Gebieten ganz eigentümlichen Weise gemischt. Wir finden in den Couches à *Am. spinatus*

(**60**, 16) den *Am. undulatus* neben einem *Am.* aff. *jurensis*, in den darüber folgenden Couches de passage *Am. spinatus, undulatus, crassus*, cf. *communis* und sogar einen *Am.* aff. *aalensis*. In den nächst höheren Couches à *Leptaena* kommt neben den kleinen Brachiopoden eine Anzahl oberliasischer Ammoniten, wie *Am. crassus, communis, annulatus, undulatus* vor. Die Couches à *Am. bifrons* und des *Am. aalensis* machen darüber den Schluß des Toarcien CHOFFAT's aus. In diesen Aalensisschichten werden aber unter anderen *Am. insignis, Murchisonae, mactra, fallax* angegeben. Mögen nun auch, wie CHOFFAT selbst als nicht unmöglich andeutet, spätere Untersuchungen Änderungen in der von ihm angenommenen Schichtenabgrenzung und der Bestimmung der Versteinerungen nötig machen, das steht doch wohl zweifellos fest, daß in Portugal die Aufeinanderfolge der Schichten und das Zusammenvorkommen der Versteinerungen andere waren als in der Normandie und in Schwaben.

Interessant ist, daß ENGEL (**84**, 176) das schwäbische Leptaenabett, im Gegensatz zu der demselben in der Normandie angewiesenen Stellung an der Grenze von Mittlerem und Oberem Lias, in den mittleren Lias über die Margaritatus- aber unter die Costatusschichten stellt. Wie mir Herr Pfarrer ENGEL noch neuerdings freundlichst mitteilte, sind die „Leptaenen" an mehreren Punkten Schwabens (Geislingen und Erzingen bei Balingen, Ohmenhausen bei Reutlingen) stets über *Amm. gigas* QU. (= *Engelhardti* ORB.), aber unter der Costatusbank gefunden. Demnach wären die kleinen Brachiopoden in Schwaben früher erschienen als in der Normandie, *Koninckella liasina* wäre von einer Stelle, als ihr die Verhältnisse nicht mehr zusagten, nach einer anderen, günstigere Lebensbedingungen bietenden ausgewandert, an dieser also später erschienen. Die genaue Stellung des Leptaenabettes bei Gotha ist nicht mit Sicherheit festzustellen (**250***a*, 81). In Sizilien wiederum

gibt Gemellaro mit großer Bestimmtheit die „Strati con *Leptaena*" an der Basis des Oberen Lias an (**97***a*, 17).

Nun könnte eingeworfen werden, es sei kein Grund, gerade für die kleinen Brachiopoden ein Wandern und Auftreten an verschiedenen Punkten zu verschiedenen Zeiten anzunehmen, die Ammoniten könnten ebenso gut gewandert sein. Sie haben das ja auch zuweilen getan, wie wir bei früheren Gelegenheiten sahen. Aber abgesehen davon, daß unter allen Umständen die Faunen in Schwaben und in der Normandie nicht die gleiche Reihenfolge innehalten, also jedenfalls in den beiden Gebieten die Verhältnisse zur gleichen Zeit verschieden waren, richten wir uns — rein erfahrungsgemäß — bei Vergleichen lieber nach den Ammoniten, da wir immer wieder beobachten, daß, wenn auch die Lebensdauer derselben in verschiedenen Gebieten eine verschieden lange sein kann, doch die vertikalen Grenzen der Verbreitung derselben im allgemeinen enger sind als die der Brachiopoden, Lamellibranchiaten oder Gastropoden, die viel mehr von der Fazies abhängig sind, daß wir also mit ihrer Hülfe eher Aussicht haben, zu richtigem Vergleich der Ablagerungen verschiedener Gebiete zu kommen. Was die Ursache dieses Verhaltens der Ammoniten ist, wissen wir nicht, wir müssen uns mit der Tatsache begnügen. Geologie und Paläontologie sind eben Erfahrungswissenschaften. So lange wir immer wieder und an den verschiedensten Punkten die gleiche Erfahrung machen, sehen wir dieselbe als überhaupt maßgebend an. So werden wir in dem vorliegenden Falle auch eher geneigt sein, eine Wanderung der Leptaenen und nicht des *Am. spinatus* und *margaritatus* anzunehmen, da letztere, mit vereinzelten, vielleicht noch nicht einmal sichergestellten Ausnahmen,[1] wie in Portugal, stets den oberliasischen Harpoceraten vorausgehen.

---

1. Nach den Angaben von Reynès kommt aber im Dép. de l'Aveyron *Coeloc. crassum* schon in den obersten Lagen des Mittleren Lias vor, also ein ungewöhnlich frühzeitiges Auftreten typischer Oberliasformen (Neumayr, **180**, 66).

Ein Beispiel, ein wie vortreffliches Orientierungsmittel wir in gewissen Ammoniten gegenüber anderen Tierklassen besitzen, bietet uns ein Vergleich der tonigen elsässisch-schwäbischen Opalinusschichten mit unserer sandig-kalkigen Erzformation bei dem in letzterer herrschenden häufigen Wechsel der Faunen in horizontaler wie in vertikaler Richtung. Mehrfach wiederholen sich in Lothringen Austernbänke (*Gryphaea ferruginea*) bis zu 1 m Mächtigkeit in verschiedenem Abstande. In denselben fehlen Reste anderer Tiere beinahe vollständig. Andere Bänke sind an ihrer Oberfläche mit Belemniten und zwar nur mit diesen vollständig gepflastert, wieder andere Bänke enthalten Zweischaler, bald die einen oder die anderen herrschend, bald beide ohne bestimmtes Gesetz gemischt, zum Teil aus tieferen Schichten heraufkommend, zum Teil in höhere Schichten hinaufgehend. Ihnen war also, wie den Brachiopoden des Leptaenabettes, eine größere Fähigkeit, ihren Wohnplatz zu ändern, zu wandern, eigen.

Dabei folgen die Bänke ganz gleichartig aufeinander, die Lagerung macht den Eindruck vollständiger Konkordanz. Daß in Wirklichkeit eine solche nicht besteht, beweisen uns schon die Konglomerate in dem oberen Teil der Erzformation. Da sie aus einem Material bestehen, welches nach seiner Beschaffenheit zum Teil der Erzformation entnommen ist, so muß diese in verfestigtem Zustande dem Anprall der Wogen ausgesetzt gewesen sein. Das deutet auf eine zeitweilige Trockenlegung des marinen Sedimentes. Später überflutete dann wieder das Meer seine Ufer und es erfolgte die Bildung der mergeligen Sandsteine, welche den, in älteren Schichten fehlenden *Am. Murchisonae* führen. Gesteine und Fauna änderten sich also. Das Übergreifen des Meeres muß aber eine, wenn auch noch so schwache Diskordanz in der Lagerung der Sedimente zur Folge gehabt haben.

Die geschilderten Erscheinungen können sich nur an der Küste, oder in der Nähe derselben vollzogen haben. Unsere mitteleuropäischen Juraablagerungen sind küstennahe Bildungen, was nicht ausschließt, daß das Meer auch in der Nähe der Küste eine beträchtliche Tiefe gehabt hat, nur fehlten abyssische Tiefen.

Wir kennen Reste gewisser Klassen von Tieren, die uns gestatten, aus ihrem Vorkommen auf die Tiefe des Meeres, in dem sie lebten, zu schließen. Die Oberfläche der Korallenriffe der Jurazeit lag sicher, wie die der heutigen Korallenriffe, in der Litoralzone. In der Tiefe gedeihende riffbildende Korallen gehören heute zu den seltenen Erscheinungen. Wurde die Tiefe des Wassers größer, so mußten die Tiere in der Richtung nach dem Ufer wandern, wir finden also in einem Profil Reste derselben in verschiedenen Horizonten übereinander. Douvillé hat das einmal für eine andere Klasse sessiler Tiere, für die Rudisten, nachgewiesen. Auch für viele nicht sessile Tiere des Seichtwassers, der Litoralzone, ist ein gleiches anzunehmen, z. B. auf Algen weidende Gastropoden, viele Zweischaler. Die Breite einer solchen Zone litoraler Ablagerungen, die Küsten saumartig umziehend, wird verhältnismäßig gering sein. Wären diese Säume nicht durch spätere Ablagerungen und besonders Denudation nach Trockenlegung so häufig unserer Beobachtung entzogen, so gäben sie uns ein ganz vortreffliches Mittel an die Hand, die Umgrenzung der alten Meere festzustellen.

Es wird nicht nötig sein, um die verschiedenen Erscheinungen in der Küstenregion zu erklären, ein fortwährendes schaukelartiges Heben und Senken des Landes, beziehungsweise Vordrängen und Zurücktreten des Meeres anzunehmen. Ein tieferes Meer, wie das der Posidonomyenschiefer oder der Fallaciosusschichten, beide in erster Linie als Cepalopodenfazies entwickelt, kann sehr wohl durch einfache Auffüllung mit Mergel- und Sandsteinmassen, wie solche der Erzformation

eigen sind, seichter geworden sein, wodurch die Bedingungen für Litoralfaunen geschaffen wurden. Folgt aber dann wieder eine Cephalopodenfauna, die ein tieferes Meer voraussetzen läßt, dann muß allerdings eine Senkung des Meeresbodens eingetreten sein.

Lebensweise der Ammoniten.

Ganz anders als die eben genannten litoralen Tiere verhalten sich nun die Ammoniten. Sie kommen teils mit den Resten litoraler Tiere zusammen vor, teils und ganz besonders erfüllen sie das Gestein ausschließlich oder beinahe ausschließlich (Cephalopodenfazies) und sind in manchen Formen ganz unabhängig von der Gesteinsbeschaffenheit weltweit verbreitet.

Es sind verschiedene Versuche gemacht worden, eine Erklärung für dies eigentümliche Vorkommen der Ammoniten zu finden. Die ältere Vorstellung war, daß die Ammoniten pelagische Tiere gewesen wären. Dem Vorkommen von Schichtenreihen gegenüber, die nur Ammoniten oder neben denselben ganz untergeordnet Reste anderer Tiere enthielten, legte man wenig Gewicht darauf, daß es auch sehr viele Ablagerungen gibt, in denen mit Ammoniten in Menge die verschiedensten anderen Versteinerungen vorkommen. Die angenommene Fähigkeit, sich schwimmend an der Oberfläche des Wassers zu bewegen, oder sich treiben zu lassen, ließ die weite Verbreitung der Ammoniten erklärlich erscheinen. Wie man sich die Lebensweise eines solchen pelagischen Tieres dachte, zeigt die Abbildung eines *Ammonites torulosus* von O. Fraas (**90**, 267).

J. Walther (**284**, 509, **285**, 258) nahm neben anderen Arten der Verbreitung eine weitgehende Verschwemmung leerer Ammonitengehäuse an. Durch letztere wollte er das so häufige Vorkommen der Ammonitenschalen unter den

verschiedensten Verhältnissen mit den mannigfaltigsten anderen Resten und in ganz verschiedenen Gesteinen erklären. Nun kann es gar keinem Zweifel unterliegen, daß die Gehäuse der Ammoniten nach dem Absterben und Verwesen der Tiere auf der Oberfläche des Meeres treiben und so sehr weit verschwemmt werden konnten. Die Gehäuse von *Nautilus pompilius*, die von den Wellen an das Ufer geworfen werden, liefern den direkten Beweis für die Möglichkeit eines solchen Transportes. Daß schon 1849 D'ORBIGNY (**188**, I, 85) ein Schwimmen der leeren Nautilus- und Spirulaschalen und ein Antreiben derselben an die Küsten annahm, hat HAUG in Erinnerung gebracht.

Man wird jedoch nicht vorschnell verallgemeinern dürfen. Jedes Vorkommen erfordert besondere Untersuchung. Unsere Levesqueischichten enthalten neben dem leitenden Ammoniten in großer Häufigkeit *Gresslya major* und andere sogenannte Myaciten, aber nicht in Haufwerken, sondern einzeln im Gestein steckend. Es ist kein Grund, in diesem Falle ein Zusammenschwemmen anzunehmen. Noch weniger ist das bei den Ammoniten der Posidonomyenschiefer vorauszusetzen, denn diese sind häufig mit Mundrand erhalten, und die Lage des gar nicht selten in der Wohnkammer befindlichen Aptychus beweist, daß Schale und Tier zusammen begraben wurden. Ganz zweifellos war dies bei den im Kimmeridgeton der Küste von Dorsetshire so häufig mit Aptychus erhaltenen *Aspidoceras* der Fall. Die Oberfläche des im Posidonomyenschiefermeer niedergesunkenen Schlammes wurde von den Wellen nicht beeinflußt, das beweist die gleichartige Aufeinanderfolge der Schichten, das Fehlen von Wellenfurchen, das Vorkommen vollständig erhaltener Saurier- und Fischskelette. Eine gewisse Tiefe besaß das Meer also jedenfalls. Die Entfernung vom Ufer braucht darum nicht groß gewesen zu sein. Es können aber auch die Posidonomyenschiefer noch eine Uferfazies

gehabt haben, die abgewaschen ist. Die Einschlüsse von Gagat, der wohl nur aus den Posidonomyenschiefern stammen kann in mehreren Horizonten der Erzformation, beweist die einst größere Ausdehnung der ersteren. Die Bedingungen für die Erhaltung von Uferbildungen sind ja, wie bekannt, überhaupt viel geringer als für solche aus tieferem Wasser.

Ganz anders beschaffen als die Posidonomyenschiefer sind viele Schichten der Erzformation, nicht nur in der Art des Vorkommens der Versteinerungen, die, strichweise dicht aufeinander gepackt, in allen Richtungen liegen, auch wohl zertrümmert sind, sondern auch in der Ausbildung des Gesteins wie in der häufigen diskordanten Parallelstruktur, die den Einfluß der Wellenbewegung deutlich zeigt. Hier sind die Schalen der Mollusken zusammengeschwemmt, wie wir das heute am Ufer unserer Meere oft beobachten können. Auf den Kanalinseln sah ich solche Muschelwälle stellenweise bis zu ein Meter hoch angehäuft, während in geringer Entfernung nur einzelne Schalen auf dem sandigen Strande lagen. Unter ähnlichen Umständen konnten auch leere Ammonitengehäuse in die Muschelhaufwerke geraten, so gut, wie wir heute nach Sturmfluten der Uferfauna fremde Tiere, wie Dibranchiaten, gelegentlich in Schwärmen an das Ufer geschleudert antreffen.

In anderen Fällen läßt sich das Zusammenvorkommen und die Verteilung der Gehäuse verschiedener Gattungen von Ammoniten wieder schwer mit der Annahme einer Verschwemmung in Einklang bringen. Im Oberen Lias der mediterranen Gebiete kommen Heterophyllen und Harpoceraten in Menge nebeneinander vor. In den gleichalterigen Ablagerungen unserer Gebiete finden sich erstere verhältnismäßig selten, letztere in gleicher Häufigkeit wie im Süden. Handelte es sich um eine Verschwemmung der Harpoceratengehäuse aus mediterranen Gebieten, so sollte man doch meinen, daß auch die Gehäuse der Heterophyllen bei uns in gleicher

Menge, wie im Mediterrangebiet, vorkämen. Da das nicht der Fall ist, liegt es näher anzunehmen, daß die Ursache dieser Verteilung in den Lebensbedingungen der Ammoniten lag als daß sie Folge einer Verschwemmung war. Die Heterophyllen fanden ihnen zusagende Verhältnisse nur in dem einen, die Harpoceraten in beiden Gebieten.

Da wir keine lebenden Cephalopoden kennen, deren Gehäuse vollständig mit denen der Ammoniten übereinstimmen, können wir nicht nach Analogie auf die Lebensweise der letzteren schließen. Die Ähnlichkeit des Nautilusgehäuses mit dem Ammonitengehäuse gestattet nur den Schluß, daß letzteres unter Umständen auch auf der Oberfläche des Meeres schwimmen konnte. Alle anderen Folgerungen über die Lebensweise der Ammoniten beruhen nur auf dem geologischen Vorkommen.

Die große Mannigfaltigkeit der Ammonitengehäuse hat zu der Annahme geführt, daß die Ammonitentiere eine verschiedene Lebensweise führten. Walther meint, daß die Mehrzahl der Ammoniten benthonisch am Meeresgrunde lebte, doch sagt er an einer Stelle der zweiten der oben angeführten Arbeiten (**285**, 263) „ebensowenig wie ich leugne, daß es auch nektonische Ammonitentiere gegeben habe." Die Verbreitung der Ammoniten führt er nicht nur auf pseudoplanktonischen Transport der leeren Gehäuse zurück, sondern er nimmt für gewisse Fälle „migratorische Einwanderung geschlechtsreifer Tiere oder eine meroplanktonishe Invasion treibender Larven" an.

Auch Ortmann setzt verschiedene Lebensweise der Ammoniten voraus, wenn er sagt: (**189**, 260) „I do not want to deny, that the possibility must be granted, that perhaps some species or genera of Ammonites belonged to the pelagic fauna, as well as that some of them lived perhaps in abyssal depths of the sea; but by the actual distribution of these fossils I am convinced that by far the greatest number of Ammo-

nites lived as benthonic animals in the moderate depth of the littoral."

HAUG ist der Ansicht, daß die Ammoniten in nicht zu großer Tiefe in der Nähe des Meeresgrundes lebten, daß sie dem Benthos angehörten. Er bezeichnete mit Zone néritique was wir im deutschen Seichtwasserzone nennen, die Tiefe von 80 oder 100 bis 900 m nennt er mit RENEVIER Zone bathyale.

Über die Lebensweise der Cephalopoden spricht er sich in folgender Weise aus (**117**, 622): „La plupart des Bélemnites et les Nautiles paraissent avoir vécu en général à des profondeurs moindres que les Ammonites, dans les parties profondes de la zone néritique, et parmi les différents genres d'Ammonites, les uns comme *Trachyceras, Reineckia, Hoplites* etc. étaient vraisemblablement eurythermes, c'est-à-dire qu'ils supportaient d'assez grandes variations de température, et pouvaient vivre à des profondeurs variables, tandis que d'autres, et en particulier *Phylloceras* et *Lytoceras*, étaient stenothermes, se trouvaient liés à une température constante et ne pouvaient, par conséquent, vivre dans la zone bathyale ; ils caractérisent les parties profondes des géosynclinaux,[1] tandis que dans les parties moins profondes, sublittorales, vivaient exclusivement les genres eurythermes. Ainsi s'explique le contraste entre la province de l'Europe centrale et la province méditerranéenne', qui en réalité, correspond à la zone néritique et à la zone bathyale d'une même province zoologique."

Nach dem letzten Satze unterscheidet er also nicht mehr zwischen einer mitteleuropäischen und einer mediterranen Provinz, sondern erkennt nur ein Meer an, in welchem die Sedimente in seichterem oder tieferem Wasser entstanden

1. Geosynklinalen nannte DANA die von HALL als eine besondere tektonische Erscheinung unterschiedenen Linien tiefster Depression, welche die mächtigste Anhäufung von Sedimenten bezeichnen.

und dem entsprechend Reste einer neritischen oder bathyalen Fauna enthalten. POMPECKJ (**205**, 825 Fußnote) hält *Phylloceras* und *Lytoceras* ursprünglich für Bewohner des Pelagials, „sie sind an größere Meerestiefen gebunden, das beweist ihr Auftreten im alpinen Jura ebenso wie ihr häufig unterbrochenes Bestehen im mitteleuropäischen Jura; sie sind an andere Lebensbedingungen gebunden als diejenigen sind, welche das Litoral mit seinen mechanischen Sedimenten bietet.“

Daß POMPECKJ unter „größeren Meerestiefen“ nicht abyssische Tiefen voraussetzt, ergibt sich aus einer anderen Stelle seiner eben genannten Arbeit (761), wo er von Schichten reich an Cephalopoden und Crinoiden spricht und für letztere, unter Hinweis auf die riesigen Pentacrinusformen des Posidonomyenschiefers, auf nicht zu große Meerestiefen schließt.

PHILIPPI (**195***a*, Verhandl. 67) denkt sich die Ceratiten des deutschen Muschelkalks als „träge Grundbewohner“. Er folgert dies besonders daraus, daß auf den Gehäusen von Ceratiten sich Kolonien von *Placunopsis* ansiedelten, die später bei dem Weiterwachsen der Schale umhüllt wurden, sich also bei Lebzeiten des Ceratiten ansiedelten. *Placunopsis* war aber ein Tier, welches sich mit Vorliebe an wenig bewegliche Tiere, wie byssustragende Limen ansetzte. So gut wie diese Limen muß auch *Ceratites* ein grundbewohnendes Tier gewesen sein. DUMORTIER (**81**, IV, 218) hat schon vor Jahren einen *Ammon. cornucopiae* beschrieben, an dessen Gehäuse auf einem inneren, durch Bruch freigelegten Umgange sich Discinen angesetzt hatten, die später von dem nächstfolgenden Umgange umhüllt wurden (qui ont été emprisonnées). *Placunopsis* ist nur fossil bekannt, sie wird aber schwerlich anders als die Austern gelebt haben. Sie findet sich in den oberen Schichten des oberen Muschelkalk besonders häufig, in Lothringen bildet sie in den Semipartitusschichten förmliche Riffe und klotzige Massen, welche die Steinbrecher beim Gewinnen

des Kalkes stehen lassen. Da die Blöcke der Bestellung der Äcker hinderlich sind, werden sie von den Bauern herausgehoben und längs der Feldwege aufgehäuft. *Ceratites semipartitus* ist in Lothringen oft von *Placunopsis* ganz inkrustiert, ebenso *Ceratites nodosus* (typus) bei Würzburg und an anderen Punkten. *Ceratites* und *Placunopsis* haben zusammen gelebt und schwerlich in tiefem Wasser. Zu beachten ist aber, daß die Ceratitengehäuse r i n g s von *Placunopsis* umwachsen sind, nicht einseitig, also nicht auf dem Grunde des Meeres gelegen haben können, das Gehäuse muß vielmehr eine aufrechte Stellung gehabt haben. Die Bewegung der Tiere mag keine energische gewesen sein, immerhin deutet aber doch der Apparat der Luftkammern auf die Fähigkeit, im Meer leicht auf- und abzusteigen. Die ansitzenden *Placunopsis* vertrugen es jedenfalls, zeitweilig in eine Umgebung versetzt zu werden, die etwas verschieden war von der, die sie mit Vorliebe bei der ersten Anheftung im Jugendzustande aufsuchten.

Discinen kommen im Muschelkalk, Lias und Dogger gelegentlich auf Muschelschalen und Ammonitengehäusen aufgewachsen vor, z. B. auf *Gervilleia Hartmanni* des Unteren Dogger, einer Form, die in wenig tiefem Wasser lebte. Lebende Discinen finden sich in 9—50 m Tiefe, sind aber bis zu 2650, ja 3949 m Tiefe gefunden worden, sie konnten also wie andere Brachiopoden in seichtem und sehr tiefem Wasser leben. Aus dem vereinzelten Vorkommen von *Discina* auf einem *Lytoceras* läßt sich auf die Lebensweise des letzteren kein Schluß ziehen. So gut wie die gelegentlich an Holzteilen hängenden *Pentacrinus* der Posidonomyenschiefer oder die *Lepas* unserer Meere, die sich in Kolonien an Balken untergegangener Schiffe finden, können auch die an *Lytoceras* haftenden Discinen weit in das offene Meer hinausgetrieben sein, und ihr Vorkommen gestattet keinen Schluß auf die Lebensweise des Ammoniten.

Derselbe könnte trotz der mit ihm vergesellschafteten Discinen ein frei schwebendes Tier des Meeres gewesen sein, was bei den Ceratiten wegen der Häufigkeit des Vorkommens der *Placunopsis* auf den Gehäusen derselben weniger wahrscheinlich ist.

Frech (**93***a*, 91) wurde durch Untersuchung der Goniatiten, deren Lebensweise doch wohl aus den gleichen Gesichtspunkten zu beurteilen ist, wie die der Ammoniten, zu der Ansicht geführt, daß allgemein verbreitete Formen pelagische Schwimmer, lokalisierte Formen (abgesehen von Lokalarten und Varietäten verbreiteter Gruppen) Bodenbewohner gewesen seien. Er stützt sich dabei auf das Vorkommen von Goniatitengattungen teils in sehr verschiedener, teils in gleicher oder doch ähnlicher Gesteinsfazies sowie auf die mitunter große vertikale Verbreitung einzelner Formen. Die Annahme Walther's, daß die Verbreitung leerer Goniatitengehäuse passiv, durch Meeresströmungen, erfolgt sei, läßt Frech nur für einzelne Ausnahmsfälle zu. In einer etwas später erschienenen Arbeit sagt Frech (**93***b*, 70), daß im Gegensatz zu den Orthoceren die Mehrzahl der Ammonitiden pelagisch und planktonisch gewesen sei. Über die Nebenformen äußert er sich in folgender Weise: „Wenn in einer bestimmten Periode die pelagische Tierwelt die Plätze im Plankton des Meeres ausgefüllt hatte, paßten sich einzelne Formen der Lebensweise auf dem Meeresgrunde an.“

Von anderen Gesichtspunkten ging in neuerer Zeit Solger (**84***a*) gelegentlich der Bearbeitung cretazischer Ammoniten Kamerun's aus. Er denkt sich die Ammoniten als Raubtiere des freien Meeres. Von diesem eigentlichen Stamm der Ammoniten haben sich nun Gattungen, wie die von Solger behandelten *Hoplitoides* und *Neoptychites*, abgezweigt, die als degeneriert angesehen werden. Sie wanderten nach den Flachseegebieten, in denen sie eine „kriechende, vielleicht geradezu

sitzende Lebensweise, ähnlich dem heutigen *Nautilus*" führten. Die Ammoniten des freien Meeres sollen „des mühseligen Jägerlebens müde, den bequemeren Nahrungserwerb inmitten der reichen Faunen des Flachseebodens" vorgezogen haben und hier einer trägeren Lebensweise verfallen sein. Diese Flachseeformen wurden jedenfalls dickschaliger als ihre pelagischen Ahnen, und darum erhielten sich ihre Schalen leichter. Zudem ist die Sedimentbildung in der Nähe des Ufers reichlicher, was ebenfalls für die Erhaltung der Gehäuse günstiger ist. Die dünnschaligen Gehäuse des freien Meeres waren weniger erhaltungsfähig, weil sie auf dem Meeresgrunde bei langsamer Sedimentbildung leicht aufgelöst wurden.[1] Dies soll die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung „um ein weiteres Blatt vermehren." Die Seitenzweige der benthonisch gewordenen Ammoniten werden aber eine geringe Zukunft haben und bald aussterben.

Halten wir an der von den meisten Paläontologen geteilten Ansicht fest, daß der Stamm der Ammoniten seit seinem ersten Auftreten bis zu Ende der Kreidezeit erhalten blieb, so wäre nach der Auffassung Solger's die kontinuierliche Reihe der Entwicklung im freien Meere zu suchen, denn die in die Flachsee ausgewanderten Zweige erhielten sich nur für eine gewisse Zeit. Sie gingen zu Grunde und neue Einwanderer traten an ihre Stelle, die in ihrer Abstammung nicht auf einen der älteren Seitenzweige zurückgeführt werden können. In dem Diagramm, welches Solger's Auffassung darstellt (**84***a*, 100, fig. 2*b*), ist dementsprechend eine durchgehende Linie durch das, das ganze offene Meer darstellende Feld gezogen, eine Anzahl nach oben — in jüngeren Schichten — verschieden hoch endigende Linien stellen die nach einiger Zeit zu Grunde gehenden Seitenzweige dar.

1. Hier hätte Solger noch die massenweise vorkommenden Aptychen bei fehlenden, also eventuell dünnschaligen und darum aufgelösten Gehäusen anführen können.

Unzweifelhaft ist es richtig, daß die in den Flachseegebieten aufeinander folgenden Ammonitenfaunen Lücken aufweisen. Dieselben können dadurch entstehen, daß, wie SOLGER annimmt, die Formen ausstarben, weil ihre Entwicklungstendenz zurückging, und neue Einwanderer an ihre Stelle traten. Sehr oft handelte es sich aber, wie wir früher an manchen Beispielen sahen, um veränderte Lebensbedingungen, die entweder direkt zur Vernichtung einer Fauna führten oder dieselbe ganz oder teilweise zur Auswanderung veranlaßten.

Ammonitengehäuse des freien Meeres, soweit es solche gab, werden also nach SOLGER ungünstige Bedingungen der Fossilisation vorgefunden haben, wenn sie direkt zur Tiefe sanken. Sie werden uns also erst recht lückenhaft erhalten sein.

Schärfer ist wohl die Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung überhaupt selten betont worden.

Bedenklich scheint mir die Annahme SOLGER's, daß die Tendenz, sich fortzuentwickeln, die den Ammoniten des freien Meeres innewohnen soll, unter den ungünstigeren Lebensbedingungen des „mühseligen Jägerlebens“ sich erhielt, während die Flachseeammoniten unter günstigeren Verhältnissen aus Trägheit in der Entwicklung zurückgingen.

Wie sollen wir denn überhaupt bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse Ammoniten des freien Meeres von solchen aus der Flachsee nach ihrem Vorkommen unterscheiden? Trotz der vielen schönen neueren Untersuchungen über die Meeressedimente gilt doch wohl auch heute noch der Ausspruch von SUESS (**259** *b*, II, 267) aus dem Jahre 1888, „es sei die Schwelle zu den großen Entdeckungen auf diesem Gebiet kaum noch überschritten.“ Hat man doch z. B. vor nicht gar langer Zeit für die Posidonomyenschiefer des Unterkarbon (sogen. Culm) bald eine Bildung in tiefem, bald in seichtem Meere angenommen. Dem Globigerinenschlamm oder dem roten Tiefseeton direkt vergleichbare Bildungen großer Meeres-

tiefen kennen wir überhaupt unter den Sedimenten kaum. Die weiße Schreibkreide mit ihren dickschaligen Muscheln hält heute wohl niemand mehr, trotz ihrer Globigerinen, für ein Sediment in sehr tiefer See. Ob die roten Radiolarienkieselgesteine wirklich in so tiefem Meere abgelagert sind, wie der Radiolarienschlamm unserer Meere, ist kontrovers. Jedenfalls finden wir sie derart im Wechsel mit Gesteinen, die sicher in wenig tiefem Wasser abgelagert sind, daß wir, wenn sie wirklich in so gar großer Tiefe gebildet wären, ein sehr schnelles Heben und Senken des Meeresgrundes annehmen müßten. GROSSOUVRE sprach die Ansicht aus, daß etwaige Ablagerungen der großen Tiefen früherer Zeiten unserer Beobachtung auch heute noch entzogen seien, weil sie in ihrer tiefen Stellung verblieben wären (**106***a*, 951).

Für unsere Frage kommen aber abyssische Tiefen überhaupt nicht in Betracht.[1] In ihnen konnten Cephalopodengehäuse, auch wenn die dieselben absondernden Tiere pelagische Schwimmer waren, überhaupt nicht zur Ablagerung kommen, da sie aufgelöst worden wären, ehe ihre Umhüllung durch den Schlamm des Meeresgrundes erfolgen konnte.

---

1. Es ist in neuerer Zeit, besonders auf Grund palaeontologischer Erwägungen, die Ansicht geäußert worden, die großen Meerestiefen wären überhaupt erst zu Ende des palaeozoischen Zeitalters angelegt. Wäre das der Fall, so müßte nachgewiesen werden wo früher, bei weniger tiefen Einsenkungen, die ungeheueren, das über das Meeresniveau emporragende Land an Volumen weit überragenden Wassermassen sich befunden haben. Vorhanden waren diese Wassermassen jedenfalls. Man müßte denn eine geringere Ausdehnung des Landes in der palaeozoischen Zeit annehmen, wozu kein Grund vorliegt.

Unzweifelhaft waren unsere ältesten Meere salzig und zwar nach den in denselben erhaltenen Tierresten von gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung, wie unsere heutigen Meere. Eine wesentliche Zunahme des Wasservolumens zu Ende der palaeozoischen Zeit würde eine Verdünnung des Wassers zur Folge gehabt haben. Da wäre, um es auch ferner zum Aufenthalt für die Tiere geeignet zu machen, eine Zufuhr von Salzen erforderlich gewesen. Wo sollten diese aber herkommen? Was die Flüsse ins Meer tragen, hätte dazu nicht ausgereicht. Enthielten diese eine zur Bereicherung des Salzgehaltes des Meeres ausreichende Menge gelöster Bestandteile, so mußten unsere Meere immer salziger werden. Für eine solche An-

Fassen wir die nicht abyssischen Gebiete unter der sehr dehnbaren Bezeichnung Flachsee zusammen, so ist die Unterscheidung der in denselben gebildeten Sedimente nach der Tiefe der Ablagerungen sehr schwer, oft unmöglich. Grobe Litoralbildungen sind meist leicht kenntlich, aber der Kontinentalschlamm ist von der seichten Uferregion bis zu 4500 m Tiefe beobachtet worden. Sandbänke und Muschelanhäufungen kommen, wenn auch am verbreitetsten nahe am Ufer, gelegentlich in beträchtlicher Tiefe vor. Für die gerade an Cephalopoden reichen, bald rein kalkigen, bald tonigen Knollenkalke fehlt uns jetzt ein Analogon. FRECH sieht in ihnen Bildungen eines tieferen Meeres als desjenigen, in welchem die gleichartigen Ammonitenkalke abgelagert wurden. „Wir haben", sagt er, „noch nicht die Tiefenzone des Radiolarienschlammes und roten Tons anzunehmen, in der alle Kalkschalen aufgelöst sind, wohl aber diejenige Region, in der die Auflösung beginnt" (**93***b*, 64). Die in den Knollen eingeschlossenen Ammoniten können bei Lebzeiten Tausende von Metern über dem Meeresgrunde schwimmend gelebt oder in geringer Tiefe den Grund des Meeres kriechend bevölkert haben. Nach dem Gestein, abgesehen von den groben Küstenbildungen, können wir nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf die Lebensweise der Ammoniten schließen.

Haben wir es mit angewachsenen, riffbildenden Tieren zu tun, beispielsweise Austern oder Rudisten, so dürfen wir als Wohnplatz derselben ein wenig tiefes Meer annehmen. Bei

---

nahme liegen aber keine Anhaltspunkte vor. Im Gegegenteil, Meere mit reichlichem Zufluß süßen Wassers, wie die Ostsee, sind salzarm. Die Meere haben zweifellos ihren Salzgehalt in sehr alter Zeit erhalten, als Wasser auf der Erde überhaupt bestandsfähig wurde. Er ist, um einen Ausdruck von SUESS in etwas erweiterter Form anzuwenden, juvenil. Wollen wir nicht einen viel höheren Salzgehalt des Meeres in der palaeozoischen als in der mesozoischen Zeit voraussetzen, so müssen wir schon frühzeitig mit einem bedeutenden Wasservolum rechnen, welches tiefe Becken zu seiner Aufnahme erforderte. Die Annahme, daß mindestens Teile unserer großen ozeanischen Becken in alter Zeit angelegt wurden, ist ja nicht neu.

freilebenden Tieren, besonders wenn sie ausgestorben sind, also kein Vergleich mit lebenden Formen möglich ist, sind Schlüsse auf die Lebensweise unsicher.

Daß *Choristoceras, Rhabdoceras* und *Cochloceras* der Trias, *Spiroceras* und die sogenannten *Ancyloceras* des Jura, die mannigfach in offener Spirale, gestreckt oder schneckenförmig wachsenden, an *Lytoceras* sich anschließenden Gehäuse unter besonderen Verhältnissen degenerierten Tieren angehören, daß sie an „phyletischer Altersschwäche litten" (FRECH **93***b*, 71), ist ja sehr wahrscheinlich. Man mag auch SOLGER's Auffassung, daß die von ihm so sorgfältig untersuchten Kreideammoniten von Kamerun degeneriert sind, zustimmen — die Behauptung „daß wir in der Hauptmasse der uns bekannt gewordenen Ammoniten nicht eine zusammenhängende Ahnenfolge, sondern eine Reihenfolge von Abzweigungen der Hauptstämme vor uns haben, die nicht durch direkte Abstammung miteinander verbunden sind" geht doch wohl zu weit.

Als nicht unbeträchtliche Teile der Hauptmasse der uns bekannten Ammoniten dürfen wir doch wohl beispielsweise die Familien der Arietiden und Harpoceraten ansehen. Sollen wir sie bei ihrer weltweiten Verbreitung und ihrer energischen Entwicklung als degenerierte Nebenformen ansehen? Wo blieb dann der Stamm derselben? So weit reichen doch unsere Beobachtungen, daß wir erwarten dürften, wenigstens Andeutungen desselben zu finden. Gehören sie aber dem Hauptstamm an, so müßten sich doch irgendwo die degenerierten Zweige finden.

Ich halte es überhaupt für gewagt, aus einzelnen Beobachtungen auf die Lebensweise und Entwicklung der ganzen Klasse der Ammonoidea zu schließen und fürchte, daß die Sache nicht so einfach liegt, wie SOLGER annimmt. So lange wir in uns naheliegenden und seit lange eifrig durchforschten Gebieten, wie den Alpen, fortwährend unerwartete Entdeck-

ungen machen, so lange wir Überraschungen erleben, wie das Auffinden reicher jurassischer Ammonitenfaunen in entlegenen Gebieten, z. B. den Sundainseln, dürfen wir doch die Hoffnung nicht aufgeben, noch manche der ja vorhandenen Lücken in der Entwicklung des Ammonitenstammes zu überbrücken. Es ist doch etwas ganz anderes, wenn wir bei der „Ubiquität" der krystallinen Schiefergesteine des Grundgebirges darauf verzichten, die Vorläufer der kambrischen Faunen jemals aufzufinden und wenn wir bei dem unzweifelhaften Vorhandensein ausgedehnter, noch unerforschter Gebiete mit normalen, versteinerungsführenden Sedimenten daran verzweifeln wollen, die Entwicklung des Ammonitenstammes vollständiger klar zu legen als bisher möglich war.

Vielfach versteht man heute unter mitteleuropäischem und mediterranem Jura nicht klimatische Unterschiede, man will mit diesen Ausdrücken nur die geographische Lage gewisser Juravorkommen bezeichnen. Wenn verschiedene Entwicklung im einen und anderen Gebiete vorkommt, so wird diese auf verschiedene Lebensweise der Tiere, bedingt durch verschiedene Tiefe des Meeres, verschiedene Beschaffenheit des Meeresbodens, auch wohl verschiedene Temperatur an der Oberfläche und in der Tiefe des Meeres, nicht aber auf klimatische Zonen zurückgeführt.

Unsere heutige Kenntnis der Verbreitung der Juraformation weist uns allerdings darauf hin, ein vom Gebiet der heutigen südamerikanischen Cordillere[1] über den atlantischen Ozean, die Mittelmeergegenden bis nach dem indischen Ozean reichendes Meer anzunehmen. Dieses Meer mag in großer Erstreckung eine Tiefe gehabt haben, die HAUG als bathyal bezeichnet.

An den Ufern dieses Meeres, an Festländern, oder auch an Inseln, konnten in geringer Tiefe neritische Faunen leben,

1. Vergl. außer der oben angeführten Arbeit von BURCKHARDT (54) noch 53. 101 u. flgde. Seiten.

an der nördlichen Küste, der unsere mitteleuropäischen Ablagerungen angehören, so gut wie an einer südlichen Küste in Südamerika, deren Reste den die Nähe des Landes anzeigenden detritogenen Ablagerungen einen von den bathyalen Ablagerungen verschiedenen Charakter aufprägten. Es konnte aber auch die Meerestiefe schon in geringer Entfernung vom Ufer recht beträchtlich werden und bathyale Faunen in unmittelbarer Nähe desselben leben. Die Posidonomyenschiefer und die Jurensis- oder Fallaciosusschichten mit ihren herrschenden Cephalopoden, und, wenigstens erstere, mit dünnschaliger Lamellibranchiatenfauna, sind in der bathyalen, die an zusammengeschwemmten dickschaligen Muscheln reichen Schichten der Erzformation in der neritischen Zone gebildet. Dabei zeigen sich Unterschiede in ein und derselben Ablagerung in geringer horizontaler Entfernung. Die knolligen, rein mergeligen Jurensisschichten Schwabens, ganz vorherrschend Ammoniten führend, sind wahrscheinlich in einem tieferen Meere niedergeschlagen als die nordlothringischen sandig-mergeligen Fallaciosusschichten, welche neben den Ammoniten stellenweise häufig Zweischaler führen.

Die Übergänge aufeinander folgender Schichten sind dann schroff, wenn es sich um rasch voranschreitende Transgression handelt, wie zwischen Costatus- und Posidonomyenschichten. Ein mehr allmählicher Übergang zeigt sich zwischen den Levesqueischichten und den höheren Lagen der Erzformation, in welchen an Ammoniten reiche Bänke mit Muschelbänken wechseln. In den obersten Lagen der Erzformation sind die Zweischalerbänke, ohne oder mit ganz vereinzelten Ammoniten, wie sie oben von Grube Ida Amalie und dem südlichen Luxemburg erwähnt wurden, rein neritisch. Die in der Nähe derselben vorkommenden Konglomerate sind unverkennbare Anzeichen der Seichtwasserzone. Das Auftreten der mergeligen Sandsteine mit Ammoniten aus

der Verwandtschaft des *Am. Murchisonae*, ohne andere Fossilien, beweist dann wieder eine Annäherung an bathyale Verhältnisse.

Viele der cephalopodenreichen Ablagerungen unserer sogenannten mitteleuropäischen Jurabildungen sind mehr durch ihre petrographische Beschaffenheit als durch ihren paläontologischen Charakter von den mediterranen unterschieden. Fänden wir die Fauna der Jurensisschichten mit dem so häufigen *Lyt. jurense* in einem Mediterrangebiet in roten Kalken statt in Mergeln, so würde uns ihr Vorkommen gar nicht befremden. Auf die universelle Verbreitung oberliasischer Harpoceraten wurde oben bei verschiedenen Gelegenheiten hingewiesen, sie sind für die Mediterranfauna so bezeichnend, wie für die mitteleuropäische. Das gleiche gilt, wenn auch in beschränkterer räumlicher Verbreitung, für gewisse, alpinen und außeralpinen Bildungen gemeinsame Ammoniten, die zuerst von Cap S. Vigilio am Gardasee bekannt wurden, wie *Tmetoceras scissum*, welches bei La Verpillière und in England, wenn auch als Seltenheit, gefunden ist. Daß die Ammoniten in einem Falle in roten Kalken, in einem anderen in schwarzen, bituminösen, schwefelkiesreichen Mergeln liegen, hängt von dem verschiedenen Material ab, wie es in küstennahen und küstenfernen Gebieten abgelagert wurde und von den späteren diagenetischen Umänderungen der Schichten, deutet aber nicht auf eine direkte Abhängigkeit der Ammoniten vom Untergrunde.

Wir kennen *Am. margaritatus* verkalkt in Kalken und Mergelgesteinen, verkiest in Tonen in der mitteleuropäischen und in der Mediterranprovinz, eine Abhängigkeit der Gehäuseform von dem Gestein ist nicht nachweisbar. Die Form verbreitete sich durch das ganze mediterrane und mitteleuropäische Gebiet, in dem einen, wie in dem anderen fand sie ihr zusagende Verhältnisse. Daß andere Gattungen und Arten von Ammoniten auf enger begrenzte Wohnplätze beschränkt

blieben, lag in den uns unbekannten Lebensbedürfnissen derselben, die aber keinesfalls in erster Linie von der Beschaffenheit des Meeresbodens abhängig waren.

Bewegten sich die Ammoniten kriechend auf dem Grunde des Meeres, so sollte man doch eine gewisse Abhängigkeit von der Beschaffenheit desselben erwarten. Dies ist aber im allgemeinen nicht der Fall. Die WALTHER'sche Annahme einer Verschwemmung der Schalen würde das Vorkommen derselben in rein neritischen Ablagerungen erklären, aber die Frage nach der Lebensart der Tiere bliebe immer noch offen.

Auch wenn wir für Heterophyllen und Lineaten eine andere Lebensweise annehmen als für die übrigen Ammoniten, wie das von mehreren Autoren geschehen ist, so behalten wir doch noch eine so ungeheure Masse von Ammoniten mit verschiedener Mundöffnung, verschiedener, die Bewegungsfähigkeit jedenfalls beeinflussender Gesamtgestalt, schließlich verschiedener Verzierung übrig, daß man sich schwer entschließt, für alle eine gleiche Lebensweise vorauszusetzen. Doch aber kommt diese Mannigfaltigkeit von Gehäusen nebeneinander unter Umständen vor, daß wir ein Zusammenleben der Tiere annehmen müssen. Zu berücksichtigen ist freilich, daß irgend eine Eigentümlichkeit, die ein Ammonitengehäuse zeigt, von einem früheren uns unbekannten Wohnplatz herübergebracht sein kann und an der Stelle, wo wir das Gehäuse finden, anfangs sich noch erhalten hat und erst im Laufe der Zeit verloren wurde. Wenn wir *Lytoceras* und *Turrilites* nebeneinander antreffen, so können erstere ihre Gestalt in einem Meere, in welches sie einwanderten, noch eine Zeitlang bewahrt haben, unter dem Einfluß ihrer neuen Umgebung änderten sie aber ab, bald langsamer, bald schneller. Zeitweilig können auf diese Weise, da die Abänderungen verschiedener Formen schwerlich gleichzeitig erfolgten, beide Gattungen nebeneinander bestanden haben. Mit einer solchen Abänderung

war wahrscheinlich auch eine Änderung der Lebensweise verbunden, denn es wird schwerlich ein *Lytoceras* und ein *Turrilites* oder gar ein *Heteroceras* sich in gleicher Weise bewegt haben. Für ersteren könnten wir uns ein Rückwärtsschwimmen durch Ausstoßen von Wasser aus einem Trichter allenfalls vorstellen, bei letzterem viel weniger. Man sollte meinen, die schneckenartig gewundenen Formen könnten ihr Gehäuse nicht anders getragen haben als beispielsweise eine *Scalaria*. Wie hat aber ein *Macroscaphites*, ein *Scaphites* gelebt? Beide können nicht wohl auf dem Grunde des Meeres gekrochen sein, wie es für einen *Turrilites* annehmbar erscheint. Eine andere Bewegung als ein freies Schwimmen kann man sich kaum vorstellen. Ein Aufliegen auf dem Meeresgrunde ist durch die auf beiden Seiten des Gehäuses gleich gute Entwicklung der Skulptur ausgeschlossen.

Übrigens müssen wir immer bedenken, daß bei aller Ähnlichkeit der Gehäuse von *Nautilus* und *Ammonites* doch auch recht wesentliche Unterschiede vorhanden sind. Es ist bei keinem Ammoniten bisher ein Gebiß gefunden worden, *Nautilus* besitzt ein solches, und wir kennen es auch im Fossilzustande. Hätten die Ammoniten Kiefer besessen, so wären sie gewiß auch erhalten. Daß aber ein mit kräftigen Kiefern versehener Cephalopode andere Nahrung zu sich nahm als ein solcher ohne ein derartiges Kauorgan, darf wohl als sicher vorausgesetzt werden.

Es ist hier nicht der Ort, auf alle diese nur angedeuteten Schwierigkeiten und Lücken in unserem Wissen näher einzugehen. Das nur ist, glaube ich, sicher, daß wir nicht für alle Ammoniten, auch nach Ausschluß von *Lytoceras* und *Phylloceras*, eine gleiche, beispielsweise kriechende Lebensweise annehmen dürfen. Daß man früher zu weit ging, wenn man alle Ammoniten als Schwimmer ansah, ist zweifellos. Wir würden aber wahrscheinlich in denselben Fehler vor-

schnellen Generalisierens verfallen, wenn wir sie alle auf den Grund des Meeres verwiesen. Die ungeheure Verbreitung mancher Formen deutet doch auf eine größere Beweglichkeit derselben, als sie kriechenden Tieren zukommt.

Für die praktischen Zwecke der Stratigraphie bleibt aber, trotz dieser Zweifel in biologischer Beziehung, die Bedeutung der Ammoniten die gleiche. Wir haben gesehen, wie wir mit ihrer Hülfe unsere lothringischen Juraablagerungen mit denen anderer, allerdings relativ naheliegender, Gebiete in befriedigender Weise parallelisieren können. Nur dürfen wir nicht erwarten, diesen Vergleich bis auf jede einzelne Schicht durchführen zu können. Es ist im Gegenteil nachweisbar, daß die vertikale Verbreitung der einzelnen Ammonitenformen in verschiedenen Gebieten nicht genau die gleiche war. Es ist daher davor zu warnen, nach dem Vorkommen desselben Ammoniten an verschiedenen Fundstellen sofort auf eine genau gleiche zoologische Zone oder Subzone zu schließen.

Zusammenfassung.

Fassen wir die wesentlichen Ergebnisse unserer Untersuchung zusammen.

Der Beginn der Erzbildung fällt im nördlichen Lothringen in die Fallaciosus- (Jurensis-) Schichten (Anhäufung gelber chamositartiger Körner). Abbauwürdige Lager treten zuerst in den Levesqueischichten auf (? grünes und schwarzes Lager), sind in den nächstfolgenden Schichten mit *Harpoceras opalinum* und *Dumortieria subundulata* reichlich entwickelt (graue und rotkalkige Lager) und finden sich zuletzt in Schichten, welche zwar leitende Ammoniten bisher nicht geliefert haben, sich aber von den tiefer liegenden Schichten durch das Auftreten einer eigentümlichen Zweischalerfauna unterscheiden und unmittelbar von Schichten mit *Harpoceras Murchisonae* bedeckt

werden (rotsandiges Lager). Dieses rotsandige Lager wurde vorläufig mit den Murchisonschichten vereinigt.

Man hat sich in Deutschland gewöhnt, den Lias mit den Jurensisschichten abzuschließen. In diesen treten in Schwaben häufig Dumortierien auf, die in Lothringen einen Horizont über *Lytoceras jurense* einnehmen. Will man sich nach dem Auftreten der Dumortierien in Schwaben richten, so muß man die schwarzen Lager in den Lias stellen, das graue käme dann in den Dogger. Die Grenze zwischen Lias und Dogger ginge durch die Erzablagerung hindurch. Ich habe, da das Auftreten der Dumortierien in Lothringen unvermittelt scheint und Dumortierien sich daselbst noch häufig in den nächstfolgenden jüngeren Schichten (graues Lager) finden, die Levesqueischichten in den Dogger gestellt.

Die Franzosen schließen meist den Lias erst mit den Opalinusschichten ab, für sie liegt also die Erzformation beinahe ausschließlich im Lias. Zweifelhaft bleibt, nach französischer Abgrenzung, nur der Horizont mit *Harpoceras Murchisonae*. Die meisten neueren französischen Autoren unterscheiden keine besonderen Murchisonschichten mehr. Was man früher so nannte, wird entweder mit den Opalinus- oder mit den Concavus-Sowerbyischichten vereinigt, welch' letztere an die Basis des Bajocien gestellt werden. Concavusschichten sind im nördlichen Deutsch-Lothringen noch nicht beobachtet, wir haben nur Schichten mit *Sonninia Sowerbyi*. Unsere Murchisonschichten liegen zweifellos unter letzteren. Das von mir mit den Murchisonschichten vereinigte oberste Erzlager (rotsandiges) bleibt also, wenn wir die französische Formationsabgrenzung zu Grunde legen, unsicher in seiner Stellung, wie das bei den untersten Lagern (schwarzen) der Fall ist, wenn wir der deutschen Abgrenzung zwischen Lias und Doger folgen.

Vor 20 Jahren warf SUESS die Frage nach dem „wahren

Wesen einer geologischen Formation" auf. Die Beantwortung derselben überließ er der uns nachfolgenden Generation von Fachgenossen. Wir dürfen aber wohl bezweifeln, ob es irgend einer Generation, auch nach Jahrhunderten weiteren Forschens, möglich sein wird, Formationen zu unterscheiden, welche überall zwischen gleich natürlichen Grenzen liegen. Selbst wenn wir in den Sedimenten des Meeres und den Bildungen des Festlandes mit ihren Faunen und Floren einigermaßen genügende Abschnitte unterscheiden könnten, die zeitlichen Grenzen beider würden nicht zusammenfallen. Die Entwicklung der Organismen auf dem Lande und im Meere verfolgt gesonderte Wege, und die physikalischen Ursachen, die sie bedingen, so weit nicht ein innerer Trieb zur Abänderung vorhanden ist, werden niemals auf der ganzen Erdoberfläche dieselben gewesen sein. Wir müssen uns vor der Hand damit begnügen, für gewisse Gebiete, Provinzen oder wie wir uns ausdrücken wollen, Gliederungen festzustellen. Dann werden sich vielleicht später einmal in großen Zügen die Eigentümlichkeiten der Perioden herausheben, die in der Entwicklung der Erdrinde aufeinander folgten seit das Wasser Festland bespülte, und eine Atmosphäre, der heutigen zum mindesten ähnlich zusammengesetzt, beide umhüllte.

Wichtiger als die Entscheidung darüber, ob wir L. v. Buch oder d'Orbigny in der Unterscheidung von Lias und Dogger folgen wollen, ist für uns, daß wir in Lothringen einen allmähligen Übergang der Gesteinsfazies von den Fallaciosus- (Jurensis-) Schichten zu den Levesqueischichten und weiterhin bis hoch in die erzführenden Schichten beobachten. Das Auftreten der Eisenerze ist ja nur eine lokale, auf kurze Entfernung wechselnde Erscheinung innerhalb einer 120 m mächtigen mergeligen oder mergelig-sandigen Schichtenreihe. Hand in Hand mit dem allmähligen Übergang der petrographischen Fazies geht eine allmählige Abänderung einer Anzahl von

Ammoniten. An *Lytoceras jurense* schließt sich das wohl oft mit ihm verwechselte *Lytoceras Wrighti* an. Es kommt noch in den rotkalkigen Lagern vor. *Hammatoceras insigne, subinsigne* und *lotharingicum* sind miteinander verwandt und letzteres geht jedenfalls bis in das graue, wahrscheinlich, in wenig unterschiedenen Formen, bis in die rotkalkigen Lager hinauf. *Oxynoticeras serrodens, affine* und *compressum* stehen einander sehr nahe und reichen von den Jurensisschichten bis in das graue Lager. Über die Trennung der Formen von Dumortierien, die zu den häufigsten Ammoniten von den Levesqueischichten bis in die Opalinusschichten gehören, werden nicht zwei Autoren der gleichen Meinung sein. Trotz des unzweifelhaften genetischen Zusammenhanges dieser Dumortierien können wir aber Reihen derselben nicht aufstellen, da uns die Möglichkeit fehlt, Varietät und Mutation zu unterscheiden. Die bloße Aufeinanderfolge in übereinander liegenden Schichten genügt dazu nicht. Ähnlichen Schwierigkeiten begegnen wir übrigens überall, wenn die Formen einer Gattung häufiger und dann in der Regel auch mannigfaltiger werden. Wenn es bei uns bei der relativen Seltenheit der Formen von *Hammatoceras* ganz natürlich erscheint, dieselben nach ihrer Altersfolge in der oben angegebenen Weise genetisch aneinander zu reihen, so liegen die Verhältnisse nicht so einfach in Gebieten, wo dieselben Ammoniten häufig und in großer Mannigfaltigkeit auftreten, wie bei La Verpillière oder am Cap San Vigilio. Da erhebt sich dieselbe Frage, ob Varietät, ob Mutation.

Unter den E r z l a g e r n ist am konstantesten das graue. Glücklicherweise liegt im Dach desselben nicht selten *Harpoceras opalinum*, eine weitverbreitete Form, welche den Vergleich mit anderen Gebieten erleichtert. Die gelben Lager sind nur lokal entwickelt und fallen nach ihrer paläontologischen Charakteristik mit dem grauen zusammen. Das graue Lager hat für

unser Gebiet noch am ersten die Bedeutung eines geologischen Horizontes, es bildet den Mittelpunkt der Erzformation.

Unter demselben liegen die schwarzen Lager, durch *Dumortieria Levesquei* bezeichnet, die bei Oberkorn bis unmittelbar unter das graue Lager geht. Zweifelhaft ist die Stellung des braunen Lagers. Es liegt jedenfalls unter dem grauen Lager, ob es aber besser mit diesem oder mit den schwarzen Lagern zusammengefaßt wird, läßt sich noch nicht mit Sicherheit entscheiden. Die oben als *Dumortieria Kochi* beschriebene Form steht einerseits *Dumortieria Levesquei*, andererseits *Dumortieria subundulata* nahe, sodaß HAUG sie *Dumortieria subundulata* var. striatulo-costata benannte. Sollten spätere Aufschlüsse beweisen, daß das braune Lager unter einem schwarzen liegt, so würde man es mit den schwarzen Lagern zusammenzufassen haben.

Die rotkalkigen Lager und das rote Lager von Oberkorn führen dieselben Versteinerungen wie das graue. Es liegt kein Grund vor, dieselben paläontologisch von dem grauen Lager zu trennen.

Eine eigentümliche Stellung nimmt, wie oben auseinandergesetzt wurde, das rotsandige Lager ein.

Man wird sich für das deutsche und benachbarte luxemburgische Erzgebiet zweckmäßig auf die Unterscheidung von drei Gruppen von Lagern beschränken:

a) Die schwarzen Lager;
b) Graue und rotkalkige Lager (einschließlich der gelben Lager und des roten Lagers von Oberkorn);
c) Rotsandiges Lager.

Unbestimmt bleibt noch die Stellung des technisch wichtigen braunen Lagers. Bei dem Wechsel der Mächtigkeit der Lager auf kurze Erstreckung, bei der verschiedenen chemischen Beschaffenheit (kalkig oder kieselig) in benachbarten Revieren,

bei der Unbestimmtheit der Bezeichnung nach der Farbe, wird man bei Parallelisierung der Lager verschiedener Gebiete sehr vorsichtig sein müssen.

Die Gruppe *a* liegt in den Levesqueischichten, die Gruppe *b* in den Schichten mit *Harpoceras opalinum* und *Dumortieria subundulata*, *c* kann mit den Murchisonschichten vereinigt werden.

Der lothringische Untere Dogger hat in seiner petrographischen Beschaffenheit nahe Beziehungen zu den in westlicher Richtung in der Normandie und England, in südwestlicher Richtung in der nördlichen, westlichen und sogar südwestlichen Umrandung des französischen Zentralplateaus auftretenden gleichaltrigen Bildungen, er weicht aber ab von den entsprechenden Schichten des nahe gelegenen Elsaß und Schwabens, an welche sich einerseits die fränkischen und norddeutschen, andererseits die schweizerischen und manche südfranzösische Bildungen in ähnlicher Entwicklung anschließen. Der Unterschied liegt in einer wesentlich mergelig-sandigen Entwicklung im Westen, einer tonigen im Osten der heutigen Vogesen.

Gleichartiger als die petrographische ist die paläontologische Ausbildung in den genannten Gebieten, denn Gruppen von Ammoniten, wie *Harpoceras* und *Dumortieria*, um nur einige der wichtigeren zu nennen, haben in beiden gleich günstige Existenzbedingungen gefunden.

In der Zufuhr verschiedenen Materials für die Gesteinsbildung ist also die Verschiedenheit begründet. Wenn wir auch für die Zeit des Unteren Dogger an Stelle der heutigen Vogesen einen trennenden Rücken annehmen wollten, so könnte dieser nicht allein die mächtig anschwellenden Mergel und Tone auf seiner einen und anderen Seite geliefert haben. Diese müssen von ausgedehnteren Festlandsmassen stammen, welche in der nördlichen Umrandung des mitteleuropäischen Doggermeeres gelegen haben. War die Materialzufuhr für die Sediment-

bildung im allgemeinen von Norden nach Süden gerichtet, so erfolgte die Einwanderung der Ammonitenfaunen in öfterem Wechsel von Süden aus dem mediterranen Jurameer, während andere Mollusken, wie Zweischaler und Gastropoden, in der Nähe des Ufers unter ihnen zusagenden Lebensbedingungen sich viel länger als die Ammoniten unverändert erhielten und bald hier bald dort zu üppiger Entwicklung gelangten.

Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, daß an Stelle der Vogesen und des französischen Zentralplateaus Untiefen oder auch Inseln lagen, welche die Gesteinsbildung und die Verbreitung der Faunen lokal beeinflußten.



Benutzte Literatur.

1. AGASSIZ, L., Études critiques sur les mollusques fossiles. Mémoires sur les *Trigonia*. Neuchâtel, 1840.

2. AGASSIZ, L., Études critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes. Neuchâtel, 1842—45.

3. ALBRECHT, W., Die Minetteablagerung Deutsch-Lothringens nordwestlich der Verschiebung von Deutsch-Oth. Stahl u. Eisen. 1899. Nrn. 7. 8.

4. AUTHELIN, C., Compte-rendu détaillé des excursions de la Session extraordinaire annuelle de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'hydrologie, tenue du 15 au 21 août 1898 à Nancy et dans les Vosges. Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'hydrologie. Tome XIII. Bruxelles, 1899.

5. AUTHELIN, C., Sur le Toarcien des environs de Nancy. Bull. d. l. Soc. géol. d. France, 3e sér. XXVII. Paris. 1899.

6. AUTHELIN, C., Notes statigraphiques sur l'Est du bassin de Paris. 1. Sur le Toarcien de la région comprise entre Sion (Meurthe-et-Moselle) et Bourmont (Haute-Marne). Bulletin d. l. Société des Sciences de Nancy. Nancy. 1901.

7. D'ARCHIAC, A., Description géologique du département de l'Aisne. Mémoires d. l. Soc. géologique de France. V. 3. Paris. 1842.

8. ARTHABER, G. v., Neue Funde in den Werfener Schichten und im Muschelkalke des südlichen Bakony und Revision der Cephalopodenfauna des Muschelkalkes. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. 1. Teil. Budapest. 1903.

9. BAYAN, F., Sur la présence du genre *Pecchiolia* dans les assises supérieures du Lias. Études faites dans la collection de l'École des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus. II Fasc. Paris. 1873.

10. BAYLE, E., Fossiles principaux des terrains. Explication de la Carte géologique de la France. IV. Paris. 1878.

11. Bellardi, L. e Sacco, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. 1872—1901. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II. T. XXVII folg. Bde.

12. Benecke, E. W., Über den Jura in Südtyrol. Neues Jahrb. für Mineralogie usw. Stuttgart. 1864.

13. Benecke, E. W., Über Trias und Jura in den Südalpen. Benecke, Schloenbach u. Waagen, Geognost.-paläontolog. Beiträge. I. München. 1865.

14. Benecke, E. W., Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. N. F. I. Straßburg. 1898.

15. Benecke, E. W., Überblick über die paläontologische Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Mitteil. d. geolog. Landesanstalt v. Elsaß-Lothringen. V. 3. Straßburg. 1901.

15 a. Beneden, P. J. van., Deux *Plésiosaures* du Lias inférieur du Luxembourg. Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Tom. XLIII. 2e partie. Bruxelles. 1882.

16. Berendt, G., Anstehender Jura in Vorpommern. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XXVI. Berlin. 1874.

17. Bigot, A., Normandie, Excursion sous la conduite de MM. Munier-Chalmas et Bigot. Notice de M. Bigot. Livret-guide des excursions en France du VIIIe congrès géologique international. IX. trois. partie. Paris. 1900.

18. Bigot, A., Contributions à l'étude de la faune jurassique de Normandie. 1 Mém. Sur les Trigonies. Mém. d. l. Soc. Linnéenne de Normandie. XVII. 2. Caen. 1893.

18 a. Bigot, Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Caen, Flers et Cherbourg. Bull. d. l. Société géol. d. France. 4e sér. III, Compte-Rendu, No 14. Paris. 1904.

19. v. Bistram, Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Unteren Lias in der Val Solda. Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B. XIII. Freiburg i. B. 1903.

20. Bittner, Al., Revision der Lamellibranchiaten von S. Cassian. Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. XVIII. I. Wien. 1895.

21. Bittner, Alex., Über nachtriadische Verwandte der Gattung *Mysidioptera*. Verhandl. d. geolog. Reichsanst. Wien. 1900.

22. BLAINVILLE, M. H. Ducrotay de, Mémoire sur les Belémnites. Paris. 1827.

23. BLEICHER, G., Le minerai de fer de Lorraine (Lias supérieur et oolithe inférieur) au point de vue stratigraphique et paléontologique. Bull. d. l. Société géologique de France. 3 sér. XII. Paris. 1883/84.

24. BLEICHER, G., Sur le gisement et la structure des nodules phosphatés du Lias de Lorraine. Bull. d. l. Soc. géol. d. France. 3e sér. XX. Paris. 1892.

25. BOEHM, G. *Coelastarte* und *Heteropis*. Berichte der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. VII. 2. Freiburg i. B. 1893.

26. BOEHM, G., Geologische Ergebnisse einer Reise in den Molukken. Vortrag i. d. Sitzung der I. Sekt. des IX. Internationalen Geologen-Kongresses. Wien. 1903.

27. BOEHM, G., Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. Palaeontographica, Supplement IV. Stuttgart. 1904.

28. BÖSE, E., Geologische Monographie der Hohenschwangauer Alpen. Geognost. Jahreshefte. VI. Cassel. 1893.

29. BÖSE, E., Über liasische und mitteljurassische Fleckenmergel in den bayrischen Alpen. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft. XLVI. Berlin. 1894.

30. BRANCO, W., Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II. Straßburg. 1879.

31. BRAUNS, D., Die Stratigraphie und Paläontographie des südöstlichen Teiles der Hilsmulde. Nachtrag hierzu. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. Herausgegeben von W. DUNKER. Bd. XIII. Cassel. 1865. Nachtr. 1866.

32. BRAUNS, D., Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland. Cassel. 1869.

33. BRAUNS, D., Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig. 1874.

34. BROCCHI, G., Conchiologia fossile subapennina. Milano. 1814.

35. BRONN, H. G., Verzeichnis der in dem Heidelberger Mineralien-Komptoir vorhandenen Konchylien-, Pflanzentier- und anderen Versteinerungen. Leonhard. Zeitschr. für Mineralogie. Heidelberg. 1829.

36. BRONN, H. G., Handbuch einer Geschichte der Natur. Bd. III. Index palaeontologicus. Stuttgart. 1848. 49.

37. BRONN, H. G., Lethäa geognostica. 1. Aufl. Stuttgart. 1835—38. 3. Aufl. 1851—56.

38. BRUCKNER, D., Versuch einer Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. 1748—1763.

39. BRUGIÈRE, J. G., LAMARCK J. B., DESHAYES G. P., Encyclopédie méthodique ou par ordre des matières. Histoire naturelle des vers, des coquilles et des mollusques. Paris. 1789—1832.

40. BRYCE, J., On the Jurassic Rocks of Skye and Raasay. With a palaeontological appendix by R. Tate. Quart. Journal of the Geolog. Society of London. XXIX. London. 1873.

41. BUCH, L. v., Über den Jura in Deutschland. Abhandl. d. Akad. d. Wissenschaft in Berlin aus d. Jahre 1837. Phys. mathem. Klasse. Berlin. 1837.

42. BUCH, L. v., Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Rußland. Karsten, Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. XV. Berlin. 1840.

43. BUCKMAN, J., On the Oolitic Rocks of Gloucestershire and North Wills. Quarterly Journal of the Geolog. Society of London. XIV. London. 1858.

44. BUCKMAN, S. S., A descriptive Catalogue of some of the species of Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. Quart. Journ. Geol. Soc. of London. XXXVII. London. 1881.

45. BUCKMAN, S. S., A Monograph of the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. Palaeontogr. Society. Vol. XL—XLVIII, LII, LIII, LVIII. London. 1886—1904.

46. BUCKMAN, S. S., On the Jurense-Zone. Journal of the Northamptonshire Nat. Field Club 1890.

47. BUCKMAN, S. S., The reported occurrence of *Ammonites jurensis* in the Northampton sands. Geologic. Magazine. New Ser. Dec. III. Vol. IX. London. 1892.

48. BUCKMAN, S. S., The Bajocian of the Sherborne District: its Relation to subjacent and superjacent Strata. Quart. Journal of the Geol. Soc. of London. XLIX. London. 1893.

49. BUCKMAN, S. S. and WILSON, E., The Geological Structure of the Upper Portion of Dundry Hill. Proceedings of the Bristol Naturalist's Society. Vol. VIII. Part. 2. Bristol. 1896—97.

50. BUCKMAN, S. S., Emendations of Ammonite Nomenclature. Cheltenham. 1902.

51. BUCKMAN, S. S., The Term „Hemera". Geological Magazine, New Ser. Dec. IV. Vol.. IX. London. 1902.

52. Buckman, S. S., The Term „Hemera“. Geological Magazine, New Ser. Dec. IV. Vol. X. London, 1903.

53. Burckhardt, C., Coupe géologique de la Cordillière entre las Lajas et Curacautin. Anales del Museo de la Plata. Seccion geologica y mineralogica III. La Plata. 1900.

54. Burckhardt, C., Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Cordillere. Palaeontographica. Stuttgart. L. I. 1903.

55. Buvignier, Am., Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du département de la Meuse. Paris. 1852.

55 a. Buxtorf, A., Beiträge zur Kenntnis der Sedimente im Basler Tafeljura. Inaugural-Dissert. Basel. 1901.

56. Carez, L., La Géologie des Pyrénées françaises Fasc. I. 217. Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géolog. détaillée de la France. Paris. 1903.

57. Carpenter, P. H., Report upon the Crinoidea collected during the Voyage of H. M. S. Challenger. The Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Part. XXXII. London, Edingburgh, Dublin, 1884.

59. Chapuis, F. et Dewalque, G., Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. Mém. couronnés et Mém. des savants étrangers publiés par l'Académie royale de Belgique. XXV. Bruxelles. 1853.

60. Choffat, P., Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. Section des travaux géologiques du Portugal. Étude stratigraphique et paléontologique des Terrains jurassiques du Portugal. Lisbonne. 1880.

61. Choffat, P., Recherches sur les terrains secondaires au Sud du Sado. Communicações da Commissão dos trabalhos geologicos Tom. I. Fasc. 2. Lisbonne. Juli 1887.

62. Choffat, P., Coup d'œil sur les mers mésozoiques du Portugal. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. XLI. Jubelband. Zürich. 1896.

63. Collenot, Description sommaire des terrains sédimentaires de l'Auxois. Bull. d. l. Soc. géol. de France 3e sér. VII. Paris. 1878—1879.

64. Contejean, Ch., Étude de l'Étage Kimmeridgien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura, la France et l'Angleterre. Paris. 1859.

65. Conybeare, W. D. and Phillips, W., Outlines of the Geology of England and Wales. London. 1822.

66. Coquand, H., Monographie du genre *Ostrea*. Terrain crétacé. Marseille. 1869.

67. Credner, H., Über die Gervillien der Trias-Formation in Thüringen. N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1851. Stuttgart. 1851.

67 a. Dames, W., Die Plesiosaurier der süddeutschen Liasformation. Abhandl. d. k. pr. Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1895. Berlin. 1895.

68. Davidson, Th., British fossil Brachiopoda. III The Oolitic and liasic Brachiopoda. Palaeontogr. Society. London. 1851. 52.

69. Denckmann, A., Über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Oberen Lias. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte v. Preußen u. d. thür. Staaten. VIII. 2. Berlin. 1887.

69 a. Deprat, J., Sur le passage du Toarcien au Médiojurassique aux environs de Besançon et sur la valeur du terme Aalénien. Bulletin d. l. Soc. géol. de France. 4e Sér. IV. 679. Paris. 1905.

70. Deshayes, S. P., Description des coquilles fossiles des environs de Paris. Paris. 1842. Atlas. 1827.

71. Deshayes, G. P., Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris. Paris. 1860—66.

72. Deshayes, G. P., Traité élémentaire de Conchyliologie avec les applications de cette science à la Géologie. Paris. 1839—57. Atlas 1864.

73. Deslongchamps, J. A., Sur les coquilles du genre *Gervillia*. Mémoires d. l. Soc. Linnéenne du Calvados. Caen. Tom. IV. 1824.

73 a. Deslongchamps, J. A., Mémoire sur le *Poekilopleuron Bucklandi*. Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. VI Années. 1834—38. Caen. 1838.

74. Deslongchamps, Eug., Les Pleurotomaires. Mém. d. l. Soc. Linnéenne de Normandie. Vol. VIII. Caen. 1848.

75. Deslongchamps, Eug., Brachiopodes. Paléontologie française. Terr. jurassique. 1re Sér. Tom. VI. Paris. 1864.

76. Deslongchamps, Eug., Le Jura normand, Études paléontologiques des divers niveaux jurassiques de la Normandie. Paris, Caen. 1877. (unvollendet).

77. Diener, C., Über den Typus der Gattung *Pseudomonotis* Beyr. Centralbl. f. Miner. Geol. u. Palaeont. Stuttgart. 1902.

77 a. Douvillé, N., Note sur quelques genres de Brachiopodes (Terebratulidae et Waldheimiidae). Bulletin d. l. Société géolog. de France. 3e sér. T. VII. 1878—1879. Paris. 1879.

78. Douvillé, H., Sur quelques fossiles de la Zone à *Amm. Sowerbyi* des environs de Toulon. Bull. Soc. géolog. de France. 3e sér. XIII. Paris. 1884/85.

79. Douvillé, H., Essai de classification systématique des Pectinidés. Bull. Soc. géolog. d. France. 3e sér. XXV. Paris. 1897.

80. Dumont, A. H., Mémoire sur les terrains triasique et jurassique de la province de Luxembourg. Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles. Tome XV. Bruxelles 1842.

81. Dumortier, Eug., Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. Paris. 1864—1874.

82. Dunker, W., Über die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. I. Herausgegeben von W. Dunker u. H. v. Meyer. Cassel. 1846.

83. Eck, H., Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen u. Erläuterungen. Lahr 1884.

84. Engel, Th., Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 2. Aufl. Stuttgart. 1896.

84 a. Esch, E., Solger, F., Oppenheim, M., Jaekel, O., Beiträge zur Geologie von Kamerun. Stuttgart. 1904.

85. Fabre, G., Note sur la base de l'Oolithe inférieure dans les environs de Nancy. Bull. d. l. Société géolog. de France. 2e sér. XXVI. 1868/69. Paris. 1869.

86. Fabre, G., Compte rendu de l'excursion au Causse de Mirandol et à la plaine de Montbel. Réunion extraordinaire de la Société géol. de France dans le Velay et la Lozère. Bull. d. l. Société géolog. de France. 3e sér. XXI. Paris. 1893.

86 a. Feistmantel, Ottok., The fossil Flora of the Gondwana System.

Vol. I. 1. 2. Râjmahâl Group, Râjmahâl Hills. 1877.

„ „ 3. . „ „ Plants from Golapili. 1877.

„ „ 4. Upper Gondwanas, Outliers on the Madras Coast. 1879.

„ II. 1. Jurassic (Oolitic) Flora of Kach. 1876.

Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia indica. Ser. II.

86 b. Feistmantel, Ottok. Über die indischen Cycadeengattungen *Ptilophyllum* Morr. und *Dictyozamites* Oldh.
Palaeontographica (Dunker u. Zittel) Supplement III. 3. Lief. 1. 4. Heft. Cassel. 1876.

88. Fischer, C., Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique. Paris. 1887.

88 a. Fliche, P. et Bleicher, G., Étude sur la Flore de l'Oolithe inférieure aux environs de Nancy. Bullet. de la Société des sciences de Nancy 1881. Nancy. 1882.

89. Fox-Strangways, C., The jurassic rocks of Britain. Vol. I. Yorkshire. Mem. of the Geological Survey of the United Kingdom. London. 1892.

90. Fraas, O., Vor der Sündfluth. Stuttgart. 1866.

90 a. Fraas, E., Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Jura-Ablagerungen. Tübingen. 1891.

91. Frech, Fr., Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Preußen und der thüringischen Staaten. IX. 3. Berlin. 1891.

92. Frech, Fr., Lethäa geognostica. I Lethäa palaeozoica. 1. Teil. 2 Bd. Stuttgart. 1897.

93. Frech, Fr., Über *Gervilleia*. Centralblatt f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Stuttgart. 1902.

93 a. Frech, Fritz, Über devonische Ammoneen. Uhlig u. Arthaber, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. XIV. Wien u. Leipzig. 1902.

93 b. Frech, Fr., Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony. Aus: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. 1. Teil. Palaeont. Anhang. Budapest. 1903.

94. Fridrici, C., Aperçu géologique du département de la Moselle. Metz. 1862.

95. Fritel, P., Fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires. Paris. 1886.

96. Geikie, Arch., Text-Book of Geology. 4th ed. London. 1903.

97. Geinitz, E., Briefliche Mitteilung an Herrn Dames (Lias bei Dobbertin) Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. XXXI. Berlin. 1879.

97 a. Gemmellaro, G. G., Sugli strati con *Leptaena* nel Lias superiore della Sicilia. Bolletino del R. Comitato geologica. Vol. XVII. Roma. 1886.

98. Glangeaud, Ph., Le Lias et le Jurassique moyen en bordure à l'Ouest du Plateau central. Bullet. d. l. Soc. géolog. d. France. 3e sér. XXIII. Paris. 1895.

99. Glangeaud, Ph., Le Jurassique à l'Ouest du Plateau central. Contributions à l'histoire des mers jurassiques dans le bassin de l'Aquitaine. Bullet. d. Services de la Carte géologique de la France et des topographies souterraines, nº 50. Tome VIII. Paris. 1896—1897.

100. Goldfuss, A., Petrefacta Germaniae. Düsseldorf. 1826—1844.

101. Gosselet, J., L'Ardenne. Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France. Paris. 1888.

102. Gottsche, C., Über jurassische Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere. Palaeontographica. Supplem. III. 2. Lief. Cassel. 1877.

103. Gottsche, C., Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama. 1883.

104. Greppin, Ed., Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Abhandl. d. schweiz. palaeontolog. Gesellsch. XXV. XXVI. XXVII. Lyon, Basel, Genf, Berlin. 1898—1900.

105. Greppin, Ed., Die Originalien der geologischen Sammlungen des Basler naturhistorischen Museums. Verhandl. d. naturh. Gesellsch. in Basel. XV. I. Basel. 1903.

106. Grossouvre, A. de, Sur le système oolithique inférieur dans la partie occidentale du bassin de Paris. Bull. d. l. Soc. géolog. de France. 3 sér. XV. Paris. 1886—87.

106a. Grossouvre, A. de, Recherches sur la Craie supérieure. 1re partie. Fasc. II. Mém. pour servir à l'explication de la Carte géol. détaillée de la France. Paris. 1901.

107. Gümbel, C. W., Über die Natur und Bildungsweise des Glaukonits. Sitzungsber. d. bayer. Akademie der Wissensch. Mathem. physik. Cl. 3. München. 1886.

108. Gümbel, C. W., Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstoßenden fränkischen Keupergebiete. Kassel. 1891.

109. Gümbel, W., Geologie von Bayern. Kassel. I. 1888. II, 1894.

110. Haas, H. und Petri, C., Die Brachiopoden der Juraformation von Elsaß-Lothringen. Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. II. Straßburg. 1882.

111. HAUG, E., Notes sur quelques espèces d'Ammonites nouvelles ou peu connues du Lias supérieur. Bullet. d. l. Société géologique de France. 3e sér. XII. Paris. 1883/84.

112. HAUG, E., Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. Dissert. Straßburg 1885 und Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilage-Band III. Stuttgart. 1885.

113. HAUG, E., Über die „Polymorphidae", eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. Neues Jahrbuch f. Mineralogie 1887. II. Stuttgart. 1887.

113 a. HAUG, E., Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. Bulletin d. l. Société géologique de France. 3e sér. T. XIV. 1885/1886. Paris. 1886.

114. HAUG, E., Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsaß. Mitteil. der Kommission für die geologische Landes-Untersuchung v. Elsaß-Lothringen. Straßburg. I. 1888.

115. HAUG, E., Les Chaînes subalpines entre Gap et Digne, contribution à l'histoire géologique des Alpes françaises. Bull. des services de la Carte géolog. d. l. France et des topographies souterraines. Tome III. no 21. Paris. 1891—1892.

116. HAUG, E., Sur l'Étage Aalénien. Bulletin de la Société géol. de France. 3e sér. XX. Paris. 1892.

117. HAUG, E., Les géosynclinaux et les aires continentales; contribution à l'étude des transgressions et des régressions marines. Bull. d. l. Soc. géol. de France. 3e sér. Tom. XXVIII. Paris. 1900.

118. HÉBERT, E., Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris ou classification des terrains par les oscillations du sol. Paris. 1857.

118 a. HEER, Osw., Contributions à la flore fossile du Portugal. Section des travaux géologiques du Portugal. Lisbonne. 1881.

119. HERMANN, J., Brief über einige Petrefacten. Der Naturforscher. 15. Stück. Halle. 1781.

120. HERMANN, J., Zusatz zu des seel. Martini Abhandlung über die zweschalichten Konchylien mit viel gekerbtem Schloß, in Schriften der berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde. Bd. II. 271. Taf. IX. Berlin. 1781.

121. HOFFMANN, L., Die oolithischen Eisenerze Deutsch-Lothringens in dem Gebiet zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne. Stahl und Eisen. Düsseldorf. 1896.

122. HOFFMANN, L., Magneteisen in Minetten, Zeitschrift für praktische Geologie. Berlin 1896. 68.

123. HOFFMANN, L., Das Vorkommen der oolithischen Eisenerze in Luxemburg u. Lothringen. Verhandl. des naturhistorischen Vereins von Rheinland und Westphalen. LV. Bonn. 1898.

124. HOLZAPFEL, E., Die Mollusken der Aachener Kreide. Palaeontographica. XXXIV. XXXV. Stuttgart. 1887—89.

125. HOYER, Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Sehnde. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. LIV. Berlin. 1902.

126. HOYER, Neue Molluskenfunde in den Posidonienschiefern des Oberen Lias. Nordwestdeutschlands. BAUER, KOKEN, LIEBISCH. Zentralblatt f. Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie 1904. Nr. 13. Stuttgart.

127. HUDLESTON, W. H., A Monograph of the Inferior Oolite Gasteropoda I. Palaeontogr. Society. London. 1887—1896.

128. HUG, O., Beiträge zur Kenntnis der Lias und Dogger-Ammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen I. Abhandl. d. schweizerischen paläontolog. Gesellsch. Vol. XXV. Paris, Basel, Genf, Berlin. 1898.

129. JACQUOT, E., Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Paris. 1868.

130. JANENSCH, W., Die Jurensisschichten des Elsaß. Abhdl. zur geolog. Spezialk. v. Elsaß-Lothringen. N. F. V. 23. Straßburg. 1902.

131. JUDD, J. W., The secondary rocks of Scotland. Quarterly Journal of the Geolog. Society of London. XXIX. London. 1873.

132. JUDD, J. W., The secondary rocks of Scotland. Third paper. The strata of the western coasts and Islands. Quart. Journ. of the Geolog. Society of London. XXXIV. London. 1878.

133. JUKES-BROWNE, A. J., The Term „Hemera". Geological Magazine, New Ser. Dec. IV. Vol. X. London. 1903.

134. JUKES-BROWNE, The Terme „Hemera". Geological Magazine. New Ser. Dec. IV. Vol. X. London. 1903.

135. KILIAN, W., Notes géologiques sur le Jura du Doubs. VI. Contributions à l'étude du Bajocien par W. KILIAN et P. PETITCLERC. Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard. 1894.

136. KOBY, Fr. L., Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse. 3e partie. Abhandl. d. schweizerischen palaeontolog. Gesellsch. VII—XVI. Paris, Basel, Genf, Berlin. 1880—89.

137. Koch, C. L. u. Dunker, W., Beiträge zur Kenntnis des norddeutschen Oolithgebildes und dessen Versteinerungen. Braunschweig. 1837.

138. Koenen, A. v., Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Preußen und den thüring. Staaten. X. 3. Berlin. 1893.

139. Kohlmann, W., Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördlich der Fentsch. Stahl u. Eisen. Düsseldorf. 1898.

140. Kohlmann, W., Die Minetteablagerung des lothringischen Jura. Stahl u. Eisen. Düsseldorf. 1902.

141. Koken, E., Die Leitfossilien. Leipzig. 1896.

142. Koken, E., Beiträge zur Kenntnis der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalkes. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte v. Elsaß-Lothr. Straßburg. 1898. N. F. II.

143. Lamarck, J. B. O. A. de, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2e éd. par Deshayes et Milne Edwards. Paris. 1835—1845.

144. Lapparent, A. de, Traité de Géologie. 4e éd. Paris 1900.

145. Laube, G. C., Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Denkschr. d. mathemat.-naturw. Klasse d. Kais. Akad. der Wissenschaften. Wien. XXV. 2. Abt. Wien. 1865.

146. Laube, G. C., Die Bivalven des braunen Jura von Balin. Denkschr. d. Wiener Akad. math. naturw. Cl. XXVII. Wien. 1867.

147. Lepsius, R., Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Unterelsaß. Leipzig. 1875.

148. Lepsius, R., Das westliche Südtirol. Berlin. 1878.

148 a. Leuthardt, F., Die Crinoidenbänke im Dogger der Umgebung von Liestal. Tätigkeitsbericht der naturforschenden Gesellschaft Baselland 1902/03. Liestal. 1904.

149. Linck, G., Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilageband XVI. Stuttgart. 1903.

150. Lorenz, Th., Monographie des Fläscherberges. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lief. X. 1900.

151. Loriol, P. de et Pellat, E., Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer. — Mém. de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tom. XXIV. I. Genève. 1873/74.

152. Loriol, P. de, Monographie des Crinoides fossiles de la Suisse. 3e partie. Abhandl. d. schweizer. palaeontologischen Gesellsch. VI. Paris, Basel, Genf, Berlin. 1879.

153. Loriol, P. de et Schardt, H., Étude paléontologique et stratigraphique des Couches à *Mytilus* des Alpes Vaudoises. Mém. d. l. Société paléontolog. suisse. Vol. X. Paris, Basel, Genf, Berlin. 1883.

154. Loriol, P. de, Crinoides 2e partie. Paléontologie française. Terr. jurassique. XI. 2. Paris. 1884—89.

155. Loriol, P. de, Étude sur les mollusques de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. Abhandl. der schweizerischen paläontologischen Gesellsch. XXIII. 1896. XXIV. 1897. 1er suppl. XXVIII. 1901. Paris, Basel, Genf, Berlin. 1886—1901.

156. Lycett, J., Description of some new species of Mollusca from the Lincolnshire Oolites. Qu. Journal geol. Soc. IX. 1853. Anhang zu Morris, On some Sections in the Oolitic District of Lincolnshire. London. 1853.

157. Lycett, J., The Cotteswold Hills, Handbook introductory to their Geology and Palaeontology. London. 1857.

158. Lycett, J., A monograph of the British fossil Trigoniae. Palaeontogr. Society. Vol. XXVI, XXVIII, XXIX, XXXI, XXXIII, Suppl. XXXV, XXXVII. London. 1872—83.

159. Lycett, J., Tabular view of Fossil Schells from the middle division of the Inferior Oolite in Gloucestershire. The Annals and Magazine of Natural History. 2 series. VI. London. 1850.

159 a. Lydekker, R., Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Natural History) I. 1888. II. 1889. London.

160. Marcou, J., Recherches géologiques sur le Jura salinois. Mémoires d. l. Société géologique de France. 2e sér. III. Paris. 1848.

161. Marcou, J., Lettres sur les roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hemisphères. Paris. 1857—1860.

162. Mayer, Ch., Description de Coquilles fossiles des terrains jurassiques (suite). Journal de Conchyliologie. 3e sér. Tome XI, der Gesamtreihe Tome XIX. Paris. 1871.

163. Meneghini, Jos., Monographie des Fossiles du Calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central. Paléont. Lombarde. 4e sér. Milan. 1867—81.

164. Meyer, G., Die Korallen des Doggers von Elsaß-Lothringen. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen IV. Straßburg. 1888.

165. Meyn, L., Der Jura in Schleswig-Holstein. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XIX. Berlin. 1867.

166. Möricke, W., Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. Steinmann, Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika. Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. Beilageband IX. Stuttgart. 1894.

167. Moesch, C., Geologische Beschreibung des Aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. IV. Lief. Bern. 1867.

168. Moesch, C., Der Jura in den Alpen der Ost-Schweiz. Zürich. 1872.

169. Moesch, C., Monographie der Pholadomyen. Abhandl. der schweiz. palaeontol. Gesellsch. I. 1874. II. 1875. Paris, Basel, Genf, Berlin.

170. Morris, J., On some Sections in the Oolitic District of Lincolnshire. Quart. Journ. Geolog. Society. IX. London. 1853.

171. Morris, J., A Catalogue of British Fossils. London. 1854.

172. Morris, J. u. Lycett, J., A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite. Palaeontogr. Society. Vol. IV (Univalves), VII (Bivalves). Supplement v. Lycett (Stonesfield Slate, Great Oolite, Forest Marble and Cornbrash). Vol. XV. London. 1850—1853. 1861.

173. Müller, G., Die Molluskenfauna des Untersenon von Braunschweig u. Ilsede. Lamellibranchiaten u. Glossophoren. Abhandl. d. Kön. preuß. geolog. Landesanst. N. F. 25. Berlin. 1898.

174. Munier-Chalmas, Communication sur les terrains jurassiques de Normandie. Bull. d. l. Soc. géolog. de France. 3e sér. XIX. Paris. 1890/1891.

175. Munier-Chalmas, Étude préliminaire des terrains jurassiques de Normandie. Bulletin de la Société géolog. de France. 3e sér. XX. Paris. 1892.

176. Murchison, R. J., On the Coal-field of Brora in Sutherlandshire, and some other stratified deposits in the North of Scotland. Transactions of the Geolog. Society. 2d ser. Vol. II. London. 1827.

177. Murchison, R. J., Outline of the Geology of the Neighbourhood of Cheltenham. New edition, augmented and revised by J. Buckman and H. E. Strickland. London. 1845.

178. Neumayr, M., Die Cephalopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Abhandl. d. geolog. Reichsanst. V. 2. Wien. 1871.

179. NEUMAYR, M., Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum.* Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt V. 6. Wien. 1873.

180. NEUMAYR, M., Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mittel-Europas. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt XXVIII. Wien. 1878.

180 a. NEUMAYR, M., Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. VII. 5. Wien. 1879.

181. NICKLÈS, R., Sur le Bajocien de Lorraine. Bull. d. l. Société géol. de France. 3e sér. XXV. Paris. 1897.

182. NICKLÈS, R., Feuille de Sarrebourg. Bulletin des services de la Carte géologique de la France et des topographies souterraines. Tom. X. nº 63. 1898—1899. Compte rendu d. collaborateurs pour la campagne de 1897. Paris. 1898.

182 a. NORDENSKJÖLD, O., GUNNAR ANDERSSON J., LARSEN C. A. und SKOTTSBERG C. „Antarctic", Zwei Jahre in Schnee und Eis am Südpol. Berlin. 1904.

183. OPPEL, Alb., Die Juraformation Englands, Frankreich und des südwestlichen Deutschlands. Stuttgart. 1856/58.

184. OPPEL, Alb., Die tithonische Etage. Zeitschr. der deutschen geologischen Gesellschaft XVII. Berlin. 1865.

185. OPPEL, Alb., Über jurassische Cephalopoden. Palaeontologische Mitteilungen aus dem Museum des k. Bayer. Staates. III. Stuttgart. 1862.

186. D'ORBIGNY, Alc., Paléontologie française. Terrains jurassiques. Tom. I. Céphalopodes. Paris. 1842—1849.

187. D'ORBIGNY, Alc., Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. Paris. 1850—52.

188. D'ORBIGNY, Alc., Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques. Paris. 1849—1852.

189. ORTMANN, A. E., An examination of the arguments given by Neumayr for the existence of climatic zones in Jurassic times. The American Journal of science. 4the ser. I. 1896. Newhaven, Conn.

189 a. OWEN, R., A description of a Specimen of the *Plesiosaurus macrocephalus* CONYB. in the Collection of Viscount Cole. Transactions of the Geological Society of London. 2d ser. Vol. V. 515. London. 1838.

189 b. OWEN, R., A monograph of the Fossil Reptilia of the Liassic Formations. III. *Plesiosaurus.* Palaeontographical Society. Vol. for year 1863. London. 1865.

189 c. OWEN, R., A monograph of the Fossil Reptilia of the Liassic Formations. III. *Ichthyosaurus*. Palaeontographical Society. Vol. for year 1881. London. 1881.

190. PARKINSON, J., Organic remains of a former World. London. 1811.

191. PARTSCH, JOS., Die Insel Corfu. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt. Ergänzungsband XIX. Heft 88. Gotha. 1887.

192. PEACH, B. N., GUNN, W., NEWTON, E. T., On a remarkable Volcanic Vent of Tertiary Age in the Island of Arran, enclosing Mesozoic fossiliferous Rocks. Quart. Journ. Geolog. Soc. of London. Vol. LVII. London. 1901.

193. PFLÜCKER Y RICO, L., Das Rhät (die rhätische Gruppe) in der Umgegend von Göttingen. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft. XX. Berlin. 1868.

194. PHILIPPI, E., Revision der unterliasischen Lamellibranchiaten-Fauna vom Kanonenberge bei Halberstadt. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft. XLIX. Berlin. 1897.

195. PHILIPPI, E., Die Fauna des unteren Trigonodus-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogenannten „Cannstatter Kreidemergels“. Jahresh. d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. LIV. Stuttgart. 1898.

195 a. PHILLIPPI, E., Über ein interessantes Vorkommen von *Placunopsis ostracina* SCHL. sp. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft. LI. 1899.

196. PHILIPPI, E., Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. LII. Berlin. 1900.

197. PHILIPPI, E., Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. III. *Lima* und ihre Untergattungen. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. LII. 1900.

198. PHILLIPS, J., Illustrations of the Geology of Yorkshire. 2d edit. London. 1835-36.

199. PHILLIPS, J., A Monograph of British Belemnitidae. Palaeontographical Society. Vol. for years 1863. 1864. 1866.

200. PHILLIPS, J., Geology of Oxford and the valley of the Thames. Oxford. 1871.

201. Picard, E., Beitrag zur Kenntnis der Glossophoren der mitteldeutschen Trias. Jahrb. d. königl. preuß. geolog. Landesanst. u. Bergakademie für 1901. Berlin. 1903.

202. Platz, P., Geologische Beschreibung von Lahr und Offenburg. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Großherz. Baden. XXV. Karlsruhe. 1867.

203. Plieninger, F., Über Dogger und Oberen Lias in den Chiemgauer Alpen. Bauer, Koken, Liebisch, Zentralblatt f. Mineralogie etc. 1901. 360.

203 a. Pomel, A., Note sur le lias de la Moselle et sur quelques gisements de végétaux fossiles. Bulletin d, l. Société géol. d, France. 2e sér. III. 1845-46. Paris. 1846.

203 b. Pomel, A., Matériaux pour servir à la flore fossile des terrains jurassiques de la France. Amtlicher Bericht über die 25. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Aachen. Sept. 1847. Aachen. 1849.

204. Pompeckj, J. F., Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura. I. Jahreshefte des Vereins f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg. XLIX. 1893. LII. 1896. Auch als Separatabzug mit besonderer Paginierung erschienen. Stuttgart 1893—1896.

205. Pompeckj, J. F., Palaeontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. I. Der Lias am Kessik-Tash, W. von Angora, nebst Bemerkungen über die Verbreitung des Lias im ostmediterranen Juragebiet. Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. XLIX. 1897.

206. Potonié, H., Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der palaeozoischen und mesozoischen Formationen. Herausgegeben von der Kön. preuß. geolog. Landesanst. Berlin. 1903.

207. Prinz, G., Über Rückschlagsformen bei liassischen Ammoniten. Neues Jahrb. f. Mineralogie usw. 1904. I. Stuttgart.

207 a. Prinz, G., Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der königl. Ungarischen geologischen Anstalt. XV. I. Budapest. 1904.

208. Quenstedt, F. A., Das Flötzgebirge Württembergs. Tübingen. 1843.

209. Quenstedt, F. A., Die Cephalopoden. Tübingen. 1849.

210. Quenstedt, F. A., Handbuch der Petrefaktenkunde. 1. Aufl. Tübingen. 1852.

211. Quenstedt, F. A., Der Jura. Tübingen. 1858.

212. QUENSTEDT, F. A., Petrefactenkunde Deutschlands. Brachiopoden. Leipzig. 1871.

213. QUENSTEDT, F. A., Petrefaktenkunde Deutschlands. Asteriden und Encriniden. Leipzig. 1876.

214. QUENSTEDT, F. A., Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Stuttgart. 1883—1888.

215. REINECKE, J. C. M., Maris protogaei Nautilos et Argonautas vulgo Cornua Ammonis in agro Coburgico et vicino reperiundos descripsit et delineavit, simul observationes de fossilium prototypis adjecit. Coburgi. 1818.

216. RENZ, C., Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft. LV. Berlin. 1903.

217. RENZ, C., Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. BAUER, KOKEN, LIEBISCH, Zentralbl. für Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. Stuttgart. 1904. Nr. 9.

217 a. RENZ, C., Der Jura in Daghestan. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1904. II. Stuttgart. 1904.

218. RIGAUD, Carte géologique détaillée de la France 1/80000. Feuille 99. Langres.

219. ROEDER, H. A., Beitrag zur Kenntnis des Terrain à chailles und seiner Zweischaler in der Umgegend von Pfirt im Oberelsaß. Dissert. Straßburg. 1882.

220. ROEMER, F. A., Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges. 1836. Nachtrag 1839. Hannover.

221. ROEMER, F. A., Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover. 1840. 41.

221. ROEMER, F., De astartarum genere et speciebus, quae e saxis jurassicis atque cretaceis proveniunt. Dissert. Berlin. 1842.

222. ROEMER, F., Bemerkungen über die Gattung *Astarte*. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geognosie, Geologie u. Petrefaktenkunde. Stuttgart. 1843.

223. ROEMER, F., Die jurassische Weserkette. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. IX. Berlin. 1857.

224. ROEMER, F., Geologie von Oberschlesien. Breslau. 1870.

225. ROLLAND, G., Les gisements de minerai de fer de Lorraine. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences. Paris. 1901.

226. ROLLIER, L., Formation jurassique des environs de Besançon. Porrentruy. 1883.

227. SANDBERGER, Fr., Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Wiesbaden. 1863.

227 a. SAPORTA, G. de, Plantes jurassiques. Vol. I. 1873. II. 1875. III. 1884. Paléontologie française. 2e sér. Végétaux. Paris.

228. SCHAFHÄUTL, K. E., Geognostische Untersuchungen des Süd-Bayernschen Alpengebirges. München. 1850.

229. SCHAFHÄUTL, K. E., Beiträge zur näheren Kenntnis der Bayern'schen Voralpen. Neues Jahrb. f. Mineralogie, Geologie, Geognosie u. Petrefaktenkunde. Stuttgart. 1853.

230. SCHALCH, F., Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen-Immendingen. Mitteil. Badischen Geolog. Landesanst. II. Heidelberg 1891.

231. SCHALCH, F., Der braune Jura (Dogger) des Donau-Rheinzuges nach seiner Gliederung und Fossilführung. Mitteil. Badischen Geolog. Landesanstalt III. 3. Heidelberg. 1897.

232. SCHELLWIEN, E., Der lithauisch-kurische Jura und die ostpreußischen Geschiebe. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1894. II. Stuttgart.

233. SCHELLWIEN, E., Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. I. Die Brachiopoden. Abhandl. der k. k. geologischen Reichsanstalt. XVI. I. Wien. 1900.

233 a. SCHIMPER, W. Ph., Traité de Paléontologie végétale. Paris. Vol. I. 1869. II. 1870-72. III. 1874.

234. SCHLIPPE, O., Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Abhandl. z. geolog. Spezialk. von Elsaß-Lothr. IV. Straßburg. 1888.

235. SCHLOENBACH, U., Beiträge zur Palaeontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland. Über neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten. Palaeontographica, Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. Herausgegeben von W. DUNKER. Bd. XIII. Cassel. 1865.

236. SCHLOSSER, M., Die Fauna des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft. LIII. Berlin. 1901.

237. SCHLOTHEIM, E. F. v., Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. 1820.

238. Schmidt, Le gisement des minerais de fer du bassin de Briey et de la Lorraine allemande. Revue universelle des mines. 1901.

239. Schütze, E., Die Fauna der schwäbischen Meeresmolasse. I. Spongien u. Echinodermen. Mitteil. aus dem kgl. Naturalien-Kabinett zu Stuttgart. Nr. 26. Stuttgart. 1904.

240. Schumacher, E., Steinmann, G., Werveke, L. van, Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Straßburg. 1886. Herausgegeben v. d. Commission f. d. geolog. Landesuntersuchung v. Elsaß-Lothringen.

241. Seebach, K. v., Der Hannoversche Jura. Berlin. 1864.

242. Seunes, J., Note préliminaire sur la Géologie du département des Basses-Pyrénées. Bull. Soc. géol. de France. 3e sér. XV. Paris. 1886/87.

243. Seunes, J., Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'éocène inférieur de la région sous-pyrénéenne du sud-ouest de la France (Basses-Pyrénées et Landes). Annales des Mines. 8e sér. Mém. T. XVIII. Paris. 1890.

244. Seunes, J., Hautes et Basses-Pyrénées. Comptes rendus des collaborateurs. Bulletin des services de la Carte géologique de la France. no 59. Tom. IX. Paris. 1897-98.

244 a. Seward, A. C., The Wealden Flora. Catalogue of the mesozoic plants in the departement of Geology, British Museum (Nat. Hist.). London. 1894—95.

244 b. Seward, A. C., The jurassic flora. I. The Yorkshire Coast. Catalogue of the mesozoic plants in the departement of Geology, British Museum. (Nat. Hist.). London. 1900.

245. Simon, V., Mémoire sur le lias du département de la Moselle. Mémoires de l'Académie royale de Metz. 1836-37.

246. Sowerby, J., The Mineral Conchologie of Great-Britain. 1812-1829. Suppl. 1835-1845. London.

247. Stahl, Übersicht über die Versteinerungen Württembergs nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Petrefaktenkunde. Correspondenzblatt des Württemb. landwirtsch. Vereins. Juli-Heft. 1824.

248. Steinmann, G., Zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilageband I. Stuttgart. 1881.

249. Steinmann, G., Geologischer Führer der Umgegend von Metz. 4. Jahresber. d. Vereins f. Erdkunde zu Metz. 1882.

250. Steinmann, G., Reisenotizen aus Chile. Neues Jahrb. f. Mineralogie usw. 1884. I. Stuttgart.

250 a. Steinmann, G., Das Leptaena-Bett bei Gotha. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. 1886. II. Stuttgart. 1886.

251. Steinmann, G. u. Döderlein, L., Elemente der Palaeontologie. Leipzig. 1890.

252. Steuer, Al., Doggerstudien, Beitrag zur Gliederung des Doggers im nordwestlichen Deutschland. Habilitationsschrift. Jena. 1897.

253. Stoliczka, Cretaceous Fauna of Southern India III. Ser. VI. Pelecypoda. Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia indica. Calcutta. 1871.

254. Stoppani, Ant., Géologie et Paléontologie des Couches à *Avicula contorta* en Lombardie. Paléontologie Lombarde. 3e sér. Milan. 1860—65.

255. Struckman, C., Der obere Jura der Umgegend von Hannover. Hannover. 1878.

256. Strübin, K., Ein Aufschluß der Sowerbyischichten im Basler Tafeljura. Eclogae helvet. VI. Lausanne. 1900.

257. Strübin, K., Ein Aufschluß der Opalinus-Murchisonaeschichten im Basler Tafeljura. Bauer, Koken, Liebisch, Zentralblatt für Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. Stuttgart. 1901.

258. Strübin, K., Geologische Beobachtungen im Eisenbahneinschnitt (Burgeinschnitt) bei Liestal. Tätigkeitsbericht der naturforschenden Gesellschaft Baselland pro 1900 u. 1901. Basel. 1901.

259. Strübin, K., Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. Dissert. Basel. 1901.

259 a. Strübin, K., Über das Vorkommen von *Lioceras concavum* im nordschweizerischen Jura. Bauer, Koken, Liebisch, Zentralblatt für Mineralogie etc. 1901. Nr. 19.

259 b. Suess, Ed., Das Antlitz der Erde. I-III. 1. Prag, Leipzig. 1885-1901.

260. Tate, R., and Blake, J. F. The Yorkshire Lias. London. 1876.

261. Tausch v. Gloeckelsthurn, L., Zur Kenntnis der Fauna der „Grauen Kalke“ der Südalpen. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XV. 2. Wien. 1890.

262. Terquem, O., Note sur le genre *Asterias*. Bull. d. l. soc. d'histoire naturelle de Metz. 2e cahier. Metz. 1844.

263. Terquem, O., Observations sur le Lias du département de la Moselle. Bull. d. l. Société d'hist. naturelle de Metz. IV. Metz. 1847.

264. TERQUEM, Observations sur quelques espèces de Lingules. Bull. Soc. géolog. d. France. 2e sér. T. VIII. Paris. 1850-51.

265. TERQUEM, O., Note sur le genre *Ceromya*. Bulletin d. l. Soc. géolog. de France. 2e sér. IX. Paris. 1851/52.

266. TERQUEM, O., Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles. Bulletin d. l. Soc. géolog. de France. 2e sér. X. Paris. 1853.

267. TERQUEM, O., Observations sur les études critiques des mollusques fossiles comprenant la monographie des Myaires de M. AGASSIZ. Mémoires de l'Académie impériale de Metz. 1854—55. Metz. 1855.

268. TERQUEM, O., Paléontologie du département de la Moselle. Statistique de la Moselle. Metz. 1855.

269. TERQUEM, O., Paléontologie de l'Étage inférieur de la formation liasique de la Province de Luxembourg et de Hettange. Mémoires d. l. Soc. géolog. de France. 2e sér. Tom. V. 3. Paris. 1855.

270. TERQUEM, O., Observations sur un fossile nouveau trouvé dans le département de la Moselle. Bull. d. l. soc. d'histoire naturelle du département de la Moselle. 8e cahier. Metz. 1857.

271. TERQUEM, O. et JOURDY, E., Monographie de l'Étage bathonien dans le département de la Moselle. Mém. d. l. Soc. géolog. de France. 2e sér. Tom. IX. I. Paris. 1871.

271 a. THEODORI, C., Beschreibung des *Ichthyosaurus trigonodon* in der Lokal-Petrefakten-Sammlung zu Banz, nebst synoptischer Darstellung der übrigen Ichthyosaurus-Arten in derselben mit Abbildungen in natürlicher Grösse. München. 1854.

272. THIRIET, A., Recherches géologiques sur le Lias de la bordure sud-ouest du massif ardennais. Thèse. Charleville. 1894.

273. THIRRIA, E., Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône. 1833.

274. TORNQUIST, Al., Der Dogger am Espinazito-Paß. DAMES und KOKEN, Palaeontolog. Abhandl. VIII. Jena. N. F. IV. 2. Jena. 1898.

275. VACEK, M., Über die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. Abhandl. d. k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XII. 3. Wien. 1886.

276. VACEK, M., Einige Bemerkungen über den hohlen Kiel der Falciferen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXXVII. Wien. 1887.

277. VÉLAIN, Ch., Sur la limite entre le lias et l'Oolithe inférieure, d'après des documents laissés par HENRI HERMITE. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. T. XCIV. Paris. 1882.

278. Villain, Gisement de minerai de fer de Meurthe-et-Moselle. Comptes rendus mensuels de la société de l'industrie minérale. Paris. 1901.

279. Voltz, L., Observations sur les Bélemnites. Mém. de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg. Tom. I. Strasbourg. 1830.

280. Waagen, W., Über die Zone des *Ammonites Sowerbyi*. Benecke, Schloenbach u. Waagen, Geognostisch-palaeontol. Beitr. I. München. 1867.

281. Waagen, W., Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*. Benecke, Schloenbach u. Waagen. Geognost.-palaeontologische Beiträge. II. München. 1869.

282. Waagen, L., Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve*. Sow. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. 41. Wien. 1901.

283. Walch, J. E. J., Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. Nürnberg. 1755-73.

284. Walther, J., Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. I. Bionomie des Meeres. II. Die Lebensweise der Meerestiere. III. Lithogenesis der Gegenwart. Jena. 1893—1894.

285. Walther, J., Über die Lebensweise fossiler Meerestiere. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. XLIX. Berlin. 1897.

286. Welsch, J., Feuille de Saumur. Bulletin des services de la Carte géologique de la France et des topographies souterraines. N° 59. Tom. IX. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1896. Paris. 1897-1898.

287. Werveke, L. van, Brief, Magneteisen in Minetten. Zeitschrift für praktische Geologie 1895. 497. Berlin.

288. Werveke, L. van, Bemerkungen über die Zusammensetzung und die Entstehung der lothringisch-luxemburgischen Eisenerze (Minetten). Bericht über die 34. Versamml. d. Oberrhein. geolog. Vereins in Diedenhofen am 10. April Stuttgart. 1901. — Mitteil. d. geolog. Landesanstalt v. Els.-Lothr. V, 4. Straßburg. 1903.

289. Werveke, L. van, Profile zur Gliederung des reichsländischen Lias und Doggers und Anleitung zu einigen geologischen Ausflügen in den lothringisch-luxemburgischen Jura. Mitteil. der geolog. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. V. 3. Straßburg. 1901.

290. Werveke, L. van, Über das Vorkommen, die mineralogische Zusammensetzung und die Entstehung der deutsch-lothringischen und luxemburgischen Eisenerzlager. Bulletin mensuel, Organe officiel de l'Association des Ingénieurs luxembourgeois. 1902. n°s 11, 12. Luxembourg.

291. Whidborne, G. F., Notes on some Fossils, chiefly Mollusca, from the Inferior Oolite. Quart. Journ. Geolog. Society. XXXIX. London. 1883.

292. Wiese, Th., Das Vorkommen von oolithischem Roteisenstein im Wesergebirge bei Minden und seine Enstehung. Inaug.-Diss. Gießen. 1903.

293. Wollemann, A., Die Bivalven u. Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms. Abhandl. der königl. preuß. geolog. Landesanst. N. F. 31. Berlin. 1900.

293 a. Woods, H., A monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England, Palaeontogr. Society. Vol. LIII—LVIII. London 1899—1904.

294. Woodward, Hor. B., The Geology of England and Wales. 2 ed. London. 1887.

295. Woodward, Thr. B., The Jurassic rocks of Britain. III-V. Mem. Geolog. Survey of the United Kingdom. London. 1893-1895.

296. Wright, Th., On the palaeontological and stratigraphical relations of the so-called „Sands of the Inferior Oolite". Quart. Journal of the geological Society of London. XII. London. 1856.

297. Wright, Th., On the subdivisions of the Inferior Oolite in the South of England, compared with the equivalent Beds of that Formation on the Yorkshire Coast. Quart. Journ. Geol. Soc. of London. XVI. 1860.

298. Wright, Th., Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands. Palaeontographical Society. Vol. XXXII-XXXIX. London. 1878-1885.

299. Young, G. and Bird, J., A geological Survey of the Yorkshire Coast. 2 ed. Whitby. 1828.

300. Zieten, C. H. v., Die Versteinerungen Württembergs. Stuttgart. 1830—1833.

301. Zittel, K. A., Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissenschaften (Wien) mathem. naturwiss. Classe XXIV. 1864. XXV. Wien. 1865.

302. Zittel, K. A., Handbuch der Palaeontologie. München u. Leipzig. 1876-90.

303. Zittel, K. A., Text Book of Palaeontology, translated and edited by Charles R. Eastman. Vol. I. London. 1900.

304. Zittel, K. A., Grundzüge der Palaeontologie. München u. Leipzig. 1895. 2. Aufl. 1. Abt. 1903.

305. Zwinger, Fr., Observata nonnulla lithologica cum adjectis iconibus. Acta helvetica. Tom. III. Basel 1758.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Ammonoidea.



